

2014

Klimatförändringar på Åland

Underlag för klimatanpassning

Landskapsregeringens miljöbyrå
Karolina Gottberg, högskolepraktikant,
Kungliga Tekniska Högskolan
Handledare: Ann Nedergård, miljöingenjör

10.10.2014

Sammanfattning

Klimatförändringarna, även kallat växthuseffekten, är ett globalt skeende som påverkar, och kommer att påverka alla samhällen. Orsaken till klimatförändringarna är med stor sannolikhet stigande halter av växthusgaser i atmosfären: främst koldioxid. Förändringar i form av högre temperaturer och ökad nederbörd kan redan påvisas på världens kontinenter. Förändringar kan även ses på Åland, speciellt tydligt från tiden efter 1950-talet. Ett exempel på högre temperaturer är Slemmernes islossning som jämfört med för 50 år sedan i genomsnitt infaller en halv månad tidigare.

Gällande klimatförändringarna finns i huvudsak två åtgärder att fokusera på: reducerad påverkan genom att minska utsläpp av växthusgaser, samt anpassning av samhället efter de förändringar som ändå förväntas ske. Hur väl vi än lyckas reducera vår klimatpåverkan de närmsta åren måste vi ta hänsyn till att viss klimatförändring ändå är att vänta de närmsta 100 åren. Begreppet sårbarhet förekommer ofta gällande klimatanpassning - och det handlar om hur väl förberett samhället är för de förändringar som kommer uppstå kring klimatet.

Alla samhällssektorer kommer att påverkas i olika grad, men speciellt viktig är den fysiska planeringen och infrastrukturen, då dessa är sektorer där långsiktiga beslut ofta fattas. Om den fysiska planeringen inte tar hänsyn till klimatförändringarna, riskerar vi att investera i förhållanden som är både dyra och svåra att rätta till i efterhand. Ålands sårbarhet kring klimatförändringar kan mildras genom en medveten samhällsutformning, långsiktig planering och förebyggande åtgärder inom alla berörda sektorer.

Klimatanpassning är ett prioriterat område inom EU. År 2007 tog EU fram en grönbok om klimatanpassning, vilket följdes av en vitbok år 2009. Under våren 2013 presenterade EU-kommissionen deras förslag till strategi för klimatanpassning, och hittills har 15 medlemsländer antagit nationella anpassningsstrategier. Utifrån åländsk lagstiftning om planering ligger ett stort ansvar för klimatanpassning på de åländska kommunerna. Landskapsregeringen kan ge rekommendationer kring planläggning och fatta beslut kring viktiga samhällsfunktioner såsom energi och trafik, varav även landskapsregeringen har en central roll (PBL, 2008).

Detta dokument handlar inte om de åtgärder som behöver vidtas för att minimera utsläppen av växthusgaser, utan om vilket klimat vi kan förvänta oss och om hur konsekvenserna av ett förändrat klimat kan se ut. Därtill ges preliminära förslag till åtgärder för hur Åland ska kunna anpassas till förändringarna, samt en första överblick kring aktörer och preliminära ansvarsfördelningar. Klimatförändringen är inte det enda allvarliga miljöproblemet, men ett förändrat klimat kan komma att förstärka även andra redan existerande miljöproblem. De fyra största förändringarna i klimatet som förväntas påverka Åland är ett varmare klimat, en högre havsnivå, en ökad nederbörd och ytterligare påfrestningar på Östersjön.

Förväntade klimatförändringar på Åland till år 2100 enligt FN:s klimatpanel IPCC

VARMARE KLIMAT

- Årsmedeltemperaturen på Åland förväntas öka med mellan 2-5 grader
- Störst temperaturökning beräknas ske vintertid
- Snösäsongen kan förkortas med upp till 90 dygn/år
- Is-säsongen kan förkortas med 40-70 dygn/år
- Växtsäsongen kan förlängas med 30-90 dygn/år
- Ökad avrinning
- Minskat tjäldjup

HÖGRE HAVSNIVÅ

- Havsnivån beräknas stiga med 0,52–0,98 meter
- Dagens klimatforskning nämner 2 meter som en övre gräns år 2100
- Landhöjningen på Åland beräknas vara ca 0,30–0,40 meter per 100 år och den totala höjningen av havsytan därför upp till 60 cm eller mer
- Förändrade grundvattennivåer, förändrad markstabilitet, saltvatteninträngning
- Ökad risk för lokala översvämningar kombinerat med höjd havsnivå, extremt väder
- Ökad risk för skador och värdeförluster

ÖKAD NEDERBÖRD

- Nederbörden beräknas öka med ca 10-30 % på Åland
- Avrinningen beräknas öka med ca 5-25 %
- Störst mängd nederbörd beräknas komma under vinterhalvåret
- Ökad risk för erosion och förändrade grundvattennivåer kombinerat med en höjd havsnivå

ÖSTERSJÖN

- Medeltemperaturen förväntas stiga med ca 3-5 grader och yttemperaturen med ca 2-4 grader
- Påverkan på artsammansättning och havets ekosystem
- Minskad omfattning av istäcke
- Lägre salthalt
- Försurning, lägre pH-värde
- Ökad tillväxt av algblomning: cyanobakterier
- Ökade ytor syrefria bottnar

Innehållsförteckning

1.	Inledning	1
2.	Klimatförändringarna	2
2.1	Klimatforskning och bakgrund	2
2.2	Observerade klimatförändringar och IPCC	3
2.3	Observerade klimatförändringar på Åland	4
2.4	Förväntade klimatförändringar globalt och inom EU	5
2.5	Förväntade klimatförändringar på Åland	6
3.	Ett varmare klimat och extremare väder	7
3.1	Högre årsmedeltemperatur	7
3.2	En ökad nederbörd	9
3.3	Stormar och vindar	10
4.	Vattenmiljön och Östersjön	11
4.1	Östersjön i ett förändrat klimat	11
4.2	Höjd havsvattennivå	12
5.	Samhällsplanering, infrastruktur och byggnadsbestånd	17
5.1	Den byggda miljön	17
5.2	Energi	20
5.3	Vatten, avlopp och avfall	21
5.4	Trafik och kommunikationer	22
6.	Åländska näringar	24
6.1	Sjöfart	24
6.2	Jordbruk	24
6.3	Skogsbruk	26
6.4	Fiske och fiskodling	25
6.5	Turism och friluftsliv	27
6.6	Industrier och förorenad mark	27
7.	Hälsa, natur och miljö	28
7.1	Människors hälsa	28
7.2	Biologisk mångfald	29
7.3	Mark – och vattenmiljön	30
8.	Klimatanpassning i EU: en prioriterad utmaning	31
9.	Möjliga aktörer och ansvarsfördelningar	32
9.1	Landskapsregeringens och kommunernas ansvar i plan – och bygglagen	32
9.2	Exempel på aktörer, roller och ansvar	33
10.	Sammanfattning och förslag på vidare åtgärder	35
11.	Referenser	36
12.	Bilagor	38
a.	Arbetsmetoder vid framtagandet av strategier om klimatanpassning	38
b.	Workshop om klimatanpassning den 15-16:e september 2014, Mariehamn Åland	40
c.	Goda exempel	45
d.	Länkar för vidare information och inspiration	47

1. Inledning

En första promemoria om klimatförändringarnas påverkan på Åland togs fram år 2009 och reviderades i en liten omfattning år 2011. Det förra dokumentet bygger till stor del på FN:s klimatpanel IPCC:s förra rapport från år 2007. Detta dokument är en uppdatering av den rapporten med anledning av ny forskning, nya rön och IPCC:s nya rapport från 2013. IPCC:s senaste rapport innehåller bland annat tydligare scenarier för framtida påverkan. Utvalda delar av detta dokument är framarbetat genom backcasting-processer, där ett flertal områdeskunniga arbetat kring eventuella risker, fokusområden samt förslag på åtgärder. Resultatet är att sårbarheten kan reduceras betydligt inom många sektorer. Det som krävs är samarbete och samverkan samt ett långsiktigt perspektiv och en medvetenhet inom alla berörda sektorer.

Bakgrund

Sedan år 1880 har den globala medeltemperaturen ökat med 0,85 grader och FN:s klimatpanel IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) har konstaterat att förändringarna i världens klimat är snabbare än vad som kan förklaras med naturlig variation. Enligt IPCC förväntas den globala medeltemperaturen fram till år 2100 öka med ytterligare 2-5 grader globalt och 2-7 grader i Norden om inga åtgärder vidtas, då temperaturen i Norden kommer sannolikt att stiga mer än det globala genomsnittet. Nederbörden kommer att öka, främst på vintern. Även de mest optimistiska beräkningarna visar att en klimatförändring under 2000-talet inte kan undvikas även om åtgärder för att minska utsläpp med klimatpåverkan vidtas. Åland kommer att påverkas av den pågående klimatförändringen och vi bör vara medvetna om och anpassa oss till de förändringar som enligt forskningen förväntas komma för att på det sättet bli mindre sårbara. Det är naturligt att vi på Åland följer de klimatmodeller och klimatscenarier som man väljer för EU, Finland och Sverige.

Klimatanpassning: strategier, åtgärder, mål

Begreppet klimatanpassning innebär att planera och genomföra åtgärder för att bättre anpassa vårt nutida och framtida samhälle till ett annorlunda klimat. Det är i sig inget nytt fenomen, men har fått en annan betydelse med anledning av de snabbare klimatförändringarna. En klimatanpassning av det åländska samhället betyder i korthet att Åland bör anta strategier, åtgärder och mål som mildrar eller hindrar effekterna av klimatförändringen, men som också tar tillvara de möjligheter som klimatförändringen kan förväntas ge. Gällande samhällspåverkan handlar det inte så mycket om att skapa helt nya problem, utan om att klimatförändringarna kommer förstärka redan existerande sårbarheter i samhället.

Ett hållbart Åland år 2051

Ålands Landskapsregering tog i december 2013 beslut om att föra vidare ett meddelande om en strategi för hållbar utveckling till Ålands lagting. Målet med strategin för hållbar utveckling är att Åland ska vara ett hållbart samhälle år 2051. En konkret handlingsplan ska nu successivt arbetas fram. I strategin som kallas "Omställning Åland – Strategisk planering för ett hållbart Åland 2013-2051" slås fast att hållbarhetsarbetet ska tillämpa det så kallade FSSD ramverket (FSSD Framework for Strategic Sustainable Development) som metod. FSSD ramverket omfattar 1) en vetenskapligt erkänd definition på hållbarhet: de fyra hållbarhetsprinciperna 2) backcasting från principer, en metod att strategiskt planera för framgång och 3) 5-nivåmodellen, en struktur för det strategiska hållbarhetsarbetet.

Som en del av underlaget för denna rapport har en grupp personer med anknytning till samhällsplanering och hållbar utveckling genomfört en backcastingprocess kring ett klimatanpassat Åland. Processen genomfördes i workshop den 15-16:e september 2014 via landskapsregeringens miljöbyrå. En slutsats från workshopen är att det finns en tydlig efterfrågan på ökat samarbete gällande de utmaningar och åtgärder vi har på Åland. Mer information om denna workshop finns i bilaga b, s.40.

År 2007 gav dåvarande landskapsregering ett förslag till klimatstrategi i ett meddelande till lagtinget. Klimatstrategin finns i sin helhet på miljöbyråns hemsida under rubriken klimat. Med detta dokument och nya forskningsrön kan det nu finnas anledning att revidera även klimatstrategin för Åland.

2. Klimatförändringarna

2.1 Klimatforskning och bakgrund

Mängden kol i atmosfären har ökat från 600 miljarder ton till 800 miljarder ton sedan förindustriell tid.¹ Ökningen beror i huvudsak på förbränning och utvinning av fossil energi såsom olja och kol samt en förändrad markanvändning. För att i tillräcklig omfattning minska halten växthusgaser i atmosfären krävs drastiska åtgärder som reducerar utvinning och användning av fossil energi. De fossila bränslena ger upphov till koldioxidutsläpp som inte hör till det naturliga kretsloppet. Dagens forskning säger att konsekvenserna av temperaturhöjningen med stor sannolikhet kommer att vara förödande för mänskligheten och hela planetens ekosystem om inte åtgärderna för att minska utsläppen av koldioxid och andra växthusgaser är tillräckligt effektiva.

Forskning, modeller och scenarier

Det finns många olika forskningsmodeller som används vid försök att förutse framtida klimatscenarier. Alla modeller visar att klimatet kommer att ändra, men hur mycket beror på vilken modell eller vilket scenario som utgår ifrån. Tekniken har utvecklats de senaste åren, och nuvarande klimatmodeller är bättre än tidigare på att förutspå mönster och trender. För att kunna genomföra en realistisk analys behövs ett långt tidsperspektiv. I den senaste rapporten från IPCC; AR5 är utsläppsscenarierna nya och inriktade på flera olika scenarion, framtagna för att tydligare visa osäkerheterna och alternativen kring framtidens utsläpp av växthusgaser. IPCC presenterar i den senaste rapporten i huvudsak 4 scenariomodeller gällande temperaturökning, som utgår ifrån att koldioxidutsläppen kulminerar år 2020, år 2040, år 2060 eller att de fortsättningsvis ökar. Sveriges regionala klimatscenarier bygger på två alternativa modeller: att koldioxidutsläppen kulminerar år 2040 eller att de fortsättningsvis ökar, och detta underlag utgår därför ifrån samma klimatscenarier. Åland bör i dagsläget innefatta flera möjliga scenarier i fortsatt klimatanpassning. Nya data och modeller uppstår efterhand och kan därmed förändra nuvarande prognoser.

- Scenario **RCP 4,5** (strålningsdrivning 4,5W/m²) utgår ifrån att strategier för växthusgasutsläpp varit någorlunda framgångsrik och att koldioxidutsläppen kulminerar år 2040.
- Scenario **RCP 8,5** (strålningsdrivning 8.5 W/m²) utgår ifrån att växthusgaserna fortsättningsvis ökar utan reduktion av utsläpp av växthusgaser.

Material, data och information

Globalt finns många forskare, institut och organisationer som arbetar med klimatforskning. I denna sammanställning hänvisas återkommande till rönen i IPCC:s senaste klimatrapport AR5 från 2013. EU har etablerat ett fokus på både klimatförändringar och klimatanpassning och informationen har till viss del använts i detta dokument. Både Sverige och Finland arbetar aktivt med klimatanpassning och båda har byggt upp kunskapsplattformar tillgängliga på internet. Den svenska plattformen;

¹ Mängden konventionell olja som ännu finns att utvinna beräknas motsvara cirka 200 miljarder ton kol. Mängden utvinningsbar kol beräknas vara 20 gånger så mycket, vilket gör framförallt kol som energikälla till ett stort klimathot. Utvinningen har de senaste åren funnit nya typer av fossila bränslen såsom tjärsand, skiffergas och offshoreolja. Utvinningsmetoderna påverkar ofta den lokala miljön mycket negativt.

Klimatanpassningsportalen drivs i huvudsak av SMHI, Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska institut. Den finska plattformen; Klimatguiden drivs i huvudsak av Finlands Meteorologiska institut och SYKE (Finlands miljöcentral). Finland var en av de första europeiska länderna som antog en nationell anpassningsstrategi, år 2005. På båda portalerna finns information samt åtgärdsförslag som berör Åland både direkt och indirekt. Även IPCC och EU-kommissionen har arbetat fram omfattande åtgärdsförslag inom olika sektorer som kan tillämpas även på Åland, där EU:s information är tillgänglig på kunskapsplattformen Climate ADAPT. Under workshopen om klimatanpassning med backcasting som strategi framtogs ett flertal förslag om olika anpassningsåtgärder inom sektorer såsom energi, jordbruk, skogsbruk och planläggning, som också är inlagda i förslagslistorna i denna sammanställning.

2.2 Observerade klimatförändringar och IPCC

FN:s klimatpanel IPCC är en global organisation etablerad av FN:s miljöorgan och Världsmeteorologiska Organisationen, där många klimatforskare är samlade. Med några års mellanrum ger IPCC ut deras senaste rön kring den globala klimatforskningen. I den femte och senaste utvärderingsrapporten AR5, utgiven september 2013, uttalas en stark oro kring redan märkbara klimatförändringar konstaterade på samtliga kontinenter. Rapporten är sammanställd av 309 ledande forskare från sammanlagt 70 länder. Skillnaden jämfört med tidigare rapporter utgivna av IPCC är att ett flertal hypoteser starkare bekräftats kring klimathotet (IPCC, 2014), och att människan konstateras påverka klimatet med 96 % säkerhet: *”Människans påverkan på klimatsystemet är tydlig. Påverkan är uppenbar utifrån stigande halter av växthusgaser i atmosfären, positiv strålningsdrivning, observerad uppvärmning samt via förståelsen av klimatsystemet”* (IPCC, 2013, s. 4). Nedan följer en sammanfattning av observerade klimatförändringar från IPCC:s senaste publicerade rapport AR5:

Temperatur

- ✚ Den globala temperaturhöjningen under åren 1880-2012 är 0,85 grader Celsius.
- ✚ Mellan åren 1986 och 2006 ökade medeltemperaturen med 0,61 grader Celsius.
- ✚ Elva av de tolv senaste åren (1995-2006) återfinns bland de tolv varmaste åren som registrerats i fråga om global yttemperatur sedan 1850.
- ✚ Temperaturökningen är spridd över hela klotet men störst vid de höga nordliga breddgraderna.

Hav

- ✚ Havsvattenytan har under perioden 1961-2003 stigit med i genomsnitt 1,8 mm/år och sedan 1993 med i genomsnitt 3,2 mm/år.
- ✚ Den genomsnittliga höjningen av havsytan mellan år 1901 – 2010 är 0,19 m.
- ✚ Havets temperatur i de översta 75 metrarna har i medeltal ökat med 0,11 grader Celsius under varje årtionde. Även de djupare skikten har visat sig bli varmare.
- ✚ En snabbare avsmältning av landisarna på Grönland och Antarktis bidrar ytterligare till höjning av havsnivån.
- ✚ Haven upptar kol släppt i atmosfären vilket har lett till en märkbar försurning av världshaven
- ✚ Det beräknas vara mycket sannolikt att den storskaliga cirkulationen saktar ner under 2000-talet, i vilken takt är ännu inte fastslaget.

Landisar och glaciärer

- ✚ Landisar, glaciärer och utbredd havsis minskar i omfång. Samtidigt sker en ökning av avsmältningens hastighet. Även utbredningen av permafrost och snötäcken minskar.

Nederbörd

- ✚ Mellan år 1900 och 2005 har nederbörden ökat i Nordeuropa men minskat i Medelhavsområdet.

Extrema väderhändelser

- ✚ Antalet intensiva tropiska cykloner har ökat de senaste 35 åren i t.ex. norra Atlanten.
- ✚ Extrema väderhändelser har överlag visat sig minska i intensitet gällande kalla extremer och ökat gällande varma extremer.

Gaser och partiklar

- ✚ Koldioxidhalten har ökat med drygt 35 % sedan mitten av 1800-talet, från ca 280 ppm år 1850 till 379 ppm år 2005.
- ✚ Gällande gaserna metan, koldioxid och lustgas är nuvarande halter högre än under de senaste 800 000 åren. Detta går att fastställa genom isborrkärnor från Antarktis, samt att ökningen beror på mänsklig aktivitet. Ökningstakten saknar motstycke under de 22 000 senaste åren.
- ✚ Mer partiklar i atmosfären motverkar en global temperaturhöjning.

Klimatförändringar i EU

- ✚ Medeltemperaturen i Europeiska Unionen har ökat mer än det globala medelvärdet, med ca 1,3°C över förindustriell nivå.
- ✚ Antal tillfällen med extremväder har ökat i EU; värmeböljor, skogsbränder och torka i södra och centrala Europa.
- ✚ Antal översvämningar och kraftig nederbörd har ökat i norra Europa.

2.3 Observerade klimatförändringar på Åland

Landskapet Åland: en kort sammanfattning

Landskapet Åland utgörs av 16 kommuner och består av 6757 öar med en yta om totalt 13 324 km². På den största ön: fasta Åland som utgör 70 % av den totala landytan bor 90 % av den totala befolkningen, som uppgår till dryga 28 500 invånare (ÅSUB, 2013). Den lokala geografin gör att gränsen mellan land och hav ofta är påtaglig i närsamhället. Åland påverkas därför både direkt och indirekt av Östersjöns gällande situation. Åland har en lång tradition av entreprenörskap och många företag: idag finns över 2 350 åländska företag i varierande storlek. Tjänste- och servicenäringspräglar den lokala ekonomin liksom sjösektorn. Industrin består till stor del av förädling och export av jordbruks- och fiskeprodukter. Några vanliga grödor som odlas är potatis, lök och äpple. Geografiskt är Åland ett typiskt skärgårdslandskap, med många skiftningar i landskapsbilden och med en mångfacetterad artrikedom. Den högst belägna punkten är Orrdalsklint i Saltvik som når 129 m över havet (aland.ax, 2013). I kapitel 4 s. 15-16 är låglänta områden (mindre än 5 meter över havet) på Åland utmärkta på karta. Liksom globala förändringar i klimatet har skett, finns även lokala förändringar som kan påvisas exempelvis genom statistiska mätningar. Uppgifter om temperatur, nederbörd, vattentemperatur m.m. har sammanställts av Ålands statistik- och utredningsbyrå (ÅSUB) och Landskapsregeringens fiskeribyrå.



Bild 1. Landskapet Åland, karta. (Bild, ÅMHM).

FÖRDJUPNING

En detaljerad redovisning av vädret på Åland finns i boken "Ålands väder under 1900-talet" författad av Göran Stenlid.

Temperatur

Årsmedeltemperaturen har stigit med ungefär en halv grad i Mariehamn under 1900-talet (Göran Stenlid). Årsmedeltemperaturen har stigit från 5,2–6,6 grader på Åland mellan 1977-2014 (ÅSUB, 2014a). Skillnaden hade dock varit lägre om fler kalla vintrar räknats in i statistiken, vilket gör att ökningen av årsmedeltemperaturen med 1,4 grader är något tilltagen.

Hav

Medeltemperaturen i Ålands hav har ökat något, och temperaturmätningarna har gjorts utanför Delvik i Sund och Bovik i Hammarland. Dagen för islossningen har flyttats framåt med ca 15 dagar på 50 år. Salthalten har sjunkit från 6,2 promille till 5,7 promille från 1991 till 2007. Salthaltsmätningarna har gjorts vid södra Äppelö på nordvästra Åland.

Nederbörd

Nederbörden har ökat under de senaste 30 åren med mer än 5 mm per månad. Det sker dock med stora variationer, år 2012 var mängden nederbörd 4,9 % mindre än normalt. Den totala nederbörden under mätningperioden uträknad mellan 1977-2013 är även något mindre än normalvärdet á 631 mm/år (ÅSUB, 2014).

Vindar

Det finns idag ingen tydlig trend som visar att stormarna i Sverige skulle ha ökat under de senaste 100 åren, men en något förminskad medelvind samt en något ökad vindstyrka vid stormar kan utläsas. Skillnaderna är dock så små att konkreta slutsatser ännu inte kan konstateras (SMHI). Därför förmodas att inte heller Åland åtminstone tillsvidare inte sett en förändring mot fler och hårdare stormar.

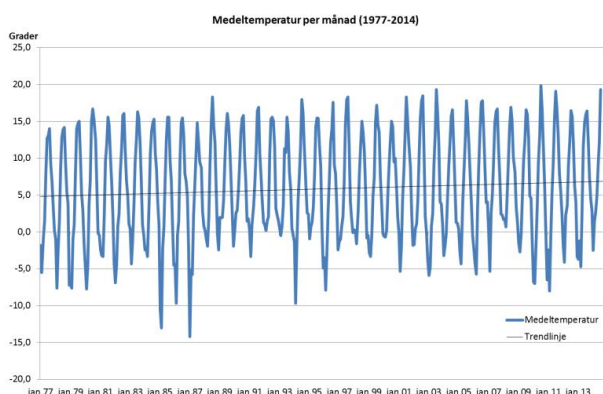


Bild 2. Medeltemperatur per månad på Åland under åren 1977-2014 samt trendlinje, ÅSUB 2014.

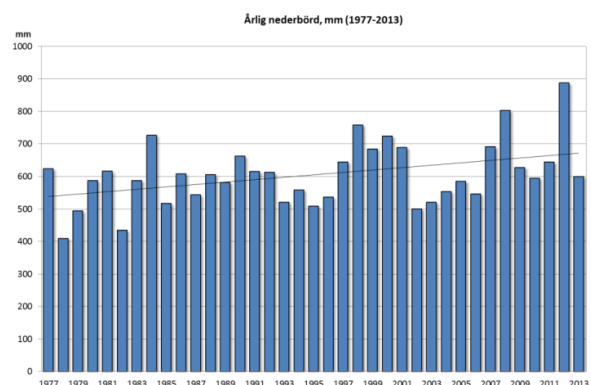


Bild 3. Årlig nederbörd mm, 1977-2013, ÅSUB 2014.

2.4 Förväntade klimatförändringar globalt och inom EU

En stigande medeltemperatur på jorden gör att väderleken på olika sätt förväntas bli mer extrem. Torka och värmeböljor förväntas bli vanligare, liksom skyfall och översvämningar. Den långsiktiga tendensen är enligt forskarna tydlig. Den globala medeltemperaturen förväntas öka mellan 0,5-5 grader till år 2100. På Åland motsvarar det en ökad årstemperatur mellan 2 och 5 grader år 2100 (SMHI, 2014). Överlag kan sägas att torra områden förväntas bli ännu torrare, emedan områden med större mängd nederbörd förväntas få ännu större mängder nederbörd. Detta ger stora konsekvenser för både människor, djur och natur. Vid en 2-gradig höjning av årsmedeltemperaturen kan en tredjedel av de naturliga växtmiljöerna försvinna, vilket är ett starkt hot mot många arter. Världens totala jordbruksproduktion kan märkbart påverkas, och samhällskostnader för katastrofer förväntas öka markant.

Miljoners människor kan följaktligen komma att tvingas på flykt från naturkatastrofer, extrem torka och översvämningar (WWF, konsekvenser av klimatförändringar).

EU förväntas bli påverkat av klimatförändringarna på olika sätt: temperaturen i Europa ökar förmodligen mer än 2 grader, där den största ökningen hittas i östra och norra Europa på vintern, och i södra Europa på sommaren. Mängden nederbörd förväntas öka markant i norra Europa vintertid, och minska markant sommartid i södra Europa (SMHI, 2014, Vautard R. et.al.). De mest känsliga och utsatta områden utpekade i EU är medelhavsområdet, det arktiska området, tätbefolkade platser nära floder, bergsområden och kustområden. Tre fjärdedelar av befolkningen i EU lever i städer som sällan är tillräckligt anpassade för extremare väder såsom värmeböljor, högre havsnivåer eller kraftig nederbörd. Basresurser som vatten och jord kan på vissa ställen bli en bristvara vilket signifikant kan påverka förutsättningar för jordbruk och industriproduktion. Det finns en risk för att de sociala klyftorna kommer att öka ännu mer inom EU, då de som riskerar bli extra drabbade ofta finns i redan utsatta grupper. Det kan i sin tur ytterligare öka befintliga konflikter inom EU vilket kan påverka Åland.

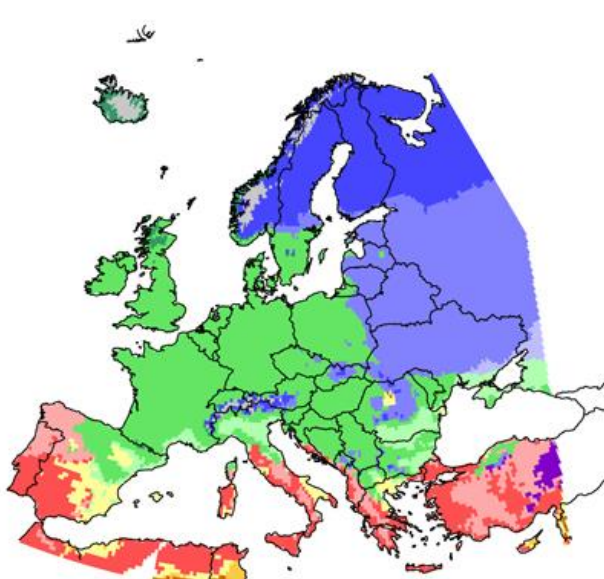


Bild 4 Existerande klimatzoner i Europa 1980. Bild från Klimatguiden.

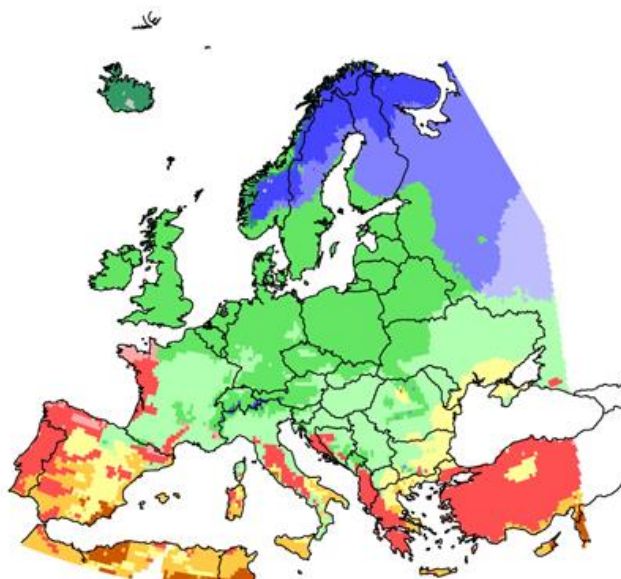


Bild 5. Förväntad förflyttning av klimatzoner i Europa år 2080. Bild från Klimatguiden.

2.5 Förväntade klimatförändringar på Åland

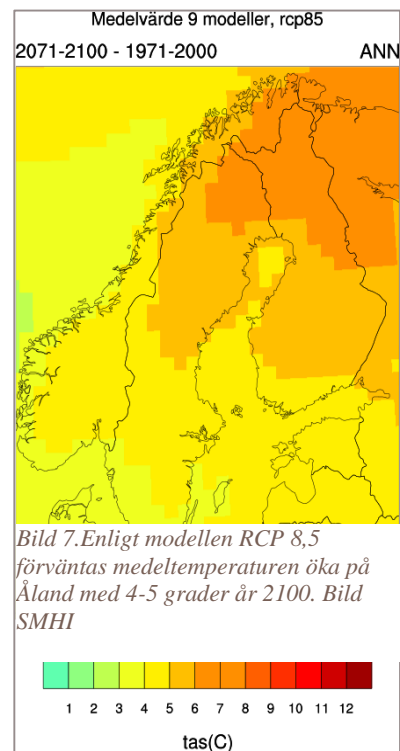
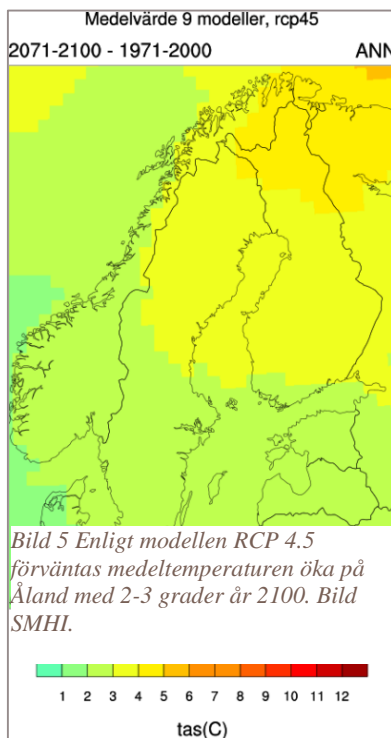
Då det saknas djupgående klimatforskning inriktat på det åländska samhället används framförallt svensk och finsk information och forskning, som på grund av närliggande geografi kan appliceras även på Åland. Ett förändrat klimat i Norden inklusive Åland är främst inriktat på *höjda temperaturer på land och i hav*, mer vatten genom *ökad nederbörd* samt en *höjd havsnivå*. Dessutom påverkar ett förvärrat tillstånd för Östersjön Åland på flera sätt på grund av dess geografiska närhet. Extrema väderhändelser såsom värmeböljor och kraftiga skyfall kommer öka. Höjda havsnivåer, ökad nederbörd ger förhöjda vattenflöden vilket ökar risk för ras, erosion, översvämningar och skred. Åland som tillhör den kalltempererade klimatzonen är överlag känslig för föroreningar och olika belastningar, där återhämtningen kan vara långsam. I följande kapitel beskrivs de huvudsakliga klimatförändringarna; en högre temperatur, ökad nederbörd och höjd havsnivå samt dess konsekvenser i närmare detalj.

3. Varmare klimat och extremare väder

3.1 Högre årsmedeltemperatur

- Årsmedeltemperaturen på Åland förväntas öka med mellan 2-5 grader till år 2100
- Störst temperaturökning beräknas ske vintertid

Årsmedeltemperaturen förväntas öka med mellan 2 och 7 grader i Norden till år 2100, temperaturvariationen är grundad på olika scenarier med olika utsläpp av växthusgaser som underlag. Det finns märkbara regionala skillnader och temperaturhöjningen beräknas bli större i de norra delarna, varav Åland kan räkna med en mildare temperaturökning än norra Sverige och Finland. Temperaturökningen kommer överlag att vara större under vintern än under sommaren. Antal dagar då dygnens medeltemperatur ligger över 5 grader beräknas öka med 1 till 2 månader.



Förväntade konsekvenser

- Fler och intensivare värmeböljor
- ökad luftfuktighet
- Ökad brandrisk och torka
- Minskat snötäcke med 80-90 % och färre snödagar
- Ökad avrinning
- Is-säsongen kan förkortas med 40-70 dygn/år
- Förlängd växtsäsong med 30-100 dygn/år
- Tunnare tjäldjup
- Mörkare vintrar

Fler och intensivare värmeböljor

En förändrad årsmedeltemperatur på upp till 3-5 grader varmare till år 2100 kan ha märkbar påverkan på flera sätt på Åland. Risken för ökad förekomst av värmeböljor ökar, vilket kan ha negativa effekter på den allmänna folkhälsan. För utsatta grupper, främst äldre och sjuka finns risk för ökad dödlighet. Extrema värmeperioder med temperaturer på upp till 40 grader det närmsta seklet kan inträffa vart 3 - 5:e år istället för vart 20:e år (Klimatanpassningsportalen). Värmeböljor kan även påverka andra sektorer förutom hälso – och sjukvård. Det kan ge skador på djur och grödor och påverka vattentäkter negativt. I allmänhet kan arbetsmiljön både inomhus och utomhus försämrans (MSB, 2012).

Ökad luftfuktighet

Luftfuktighet motsvarar andel vattenånga i atmosfären, och har en stor inverkan på både väder och klimat. En varmare jord ökar andel vattenånga i atmosfären genom ökad avdunstning vilket ytterligare förstärker växthuseffekten. En ökad luftfuktighet kan också öka förekomst av mögel och korrosion, kondens, halk- och isbildning på infrastruktur. Hög temperatur kombinerat med hög luftfuktighet ökar risken för värmeslag (Klimatanpassningsportalen).

Torka, kraftig nederbörd, mindre snö och tjäldjup

Längre perioder med liten eller ingen nederbörd förväntas öka. Långvarig torka påverkar växtlighet, skördar och skogstillväxt negativt, och risken för skogsbrand ökar då generellt över Åland. Överlag förväntas tillgången på vatten försämrans under vissa perioder på grund av ett varmare klimat där växterna förbrukar vatten samt högre avdunstning. Ett varmare klimat leder till större andel nederbörd i form av regn, och mindre snö, och blidväder beräknas bli vanligare. Förutom antal snödagar beräknas själva snömassan minska betydligt; med upp till 80-90 % (Klimatanpassningsportalen). Framtidens vintrar beräknas vara ungefär som nutida november månad, med regn och snöfall som sällan stannar på marken. Ett tunnare tjäldjup förväntas med vissa vintrar mestadels utan tjäle, det kan dock variera från år till år. Mängden snö påverkar även tjäldjupet (Klimatguiden).

Förlängd växtsäsong

Vegetationssäsongen eller växtperioden är den tid då växterna på grund av tillräcklig fuktighet och värme växer, och dygnets medeltemperatur överskrider +5°C. Säsongen har redan förlängts med ca 2 veckor i norra Sverige, samt en mindre förändring i södra delarna. I sydvästra skärgården i Finland förväntas en förlängning av växtsäsongen med mellan 60-90 dagar. Tillväxten blir ändå någorlunda begränsad på grund av brist på ljus under senhösten. Det kan förväntas en förlängning av växtsäsongen på Åland med mellan 30 -90 dagar, och antal dagar med s.k. nollgenomgång kan förändras (Klimatguiden).

Mörkare vintrar

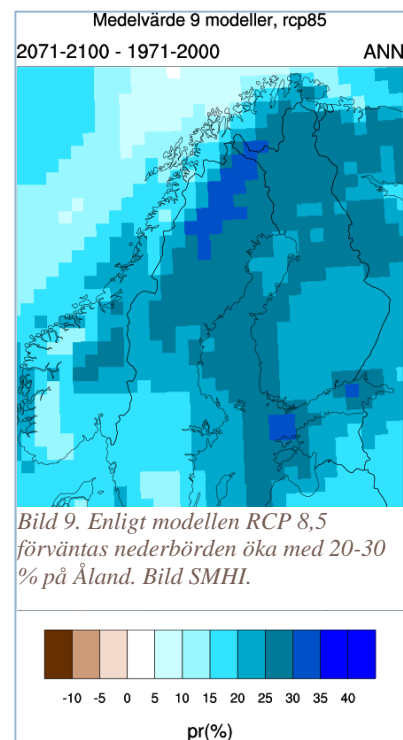
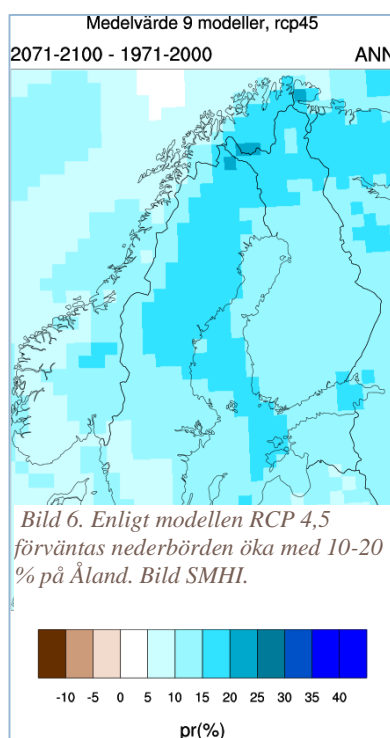
Ett varmare klimat leder till ökad molnighet, vilket gör att de åländska vintrarna kan bli mörkare. Scenarierna pekar på en minskning av solstrålning som når jordens yta på vintern till mellan 10 – 15 %. Mindre mängd snö gör att det ljus som finns inte reflekteras i samma omfattning vilket ytterligare förstärker upplevelsen av mörker. Detta kan ha en negativ effekt på den allmänna folkhälsan, då nedstämdhet och depressioner verkar öka under mörkare årstider (Klimatguiden).

3.2 En ökad nederbörd

- Nederbörden beräknas öka med ca 10-30 % på Åland till år 2100
- Störst mängd nederbörd beräknas komma under vinterhalvåret
- Avrinningen beräknas öka med ca 5-25 %
- Ökad risk för erosion och förändrade grundvattennivåer kombinerat med en höjd havsnivå
- Det blir mindre snö och mer regn

Gränsen för skyfall beräknas gå vid ca 40 mm/dygn (SMHI, 2014). Åland kan räkna med intensivare och kraftigare skyfall i framtiden: nederbörden kan öka med 10 -30 % det närmsta seklet, främst under vinterhalvåret. Under sommarhalvåret antas inte nederbörden öka markant, mängden nederbörd kan dock öka vid regnväder. Variationer kan dock vara stora gällande plats och årtal. Avrinningen beräknas öka med 5 – 25 %, med stora regionala skillnader.

Snötäcket kan förändras, med kortare perioder med sammanhållande snötäcken. De största förändringarna: ca 2 - 4 månader kortare tid, beräknas ske i Svealand och längs Norrlandskusten, vilket även kan antas innefatta Åland. Maximalt snödjup beräknas minska, vårfloden beräknas avta helt i östra Svealand, och istället ske i form av höga vinterflöden (LS).



Förväntade konsekvenser

- Fler översvämningar kombinerat med torrperioder
- Ansträngda dagvattensystem och avlopp
- Ökad påfrestning på Lotsbroverket i Mariehamn
- Förändrade grundnivåer
- Saltvatteninträngning i brunnar

Ansträngda dagvattensystem och avlopp, torrperioder och översvämningar

En kraftig nederbörd kan påverka samhället på många sätt: översvämmade gator, dagvattensystem och avlopp, förstörda skördar och byggnader, och reningsverket Lotsbroverket i Mariehamn kan bli ansträngt. Översvämningar beror inte bara på regnmängd utan även på lokala avrinningsmöjligheter. Samtidigt finns en risk för ökade torrperioder som i kombination med varma temperaturer tillfälligt kan reducera tillgång till vatten.

Förändrade grundvattennivåer, saltvatteninträngning

Temperatur och nederbörd påverkar grundvattennivåerna. Varmare vintrar innebär mindre snö och mer regn, vilket kan påskynda avrinningen. Detta kan bidra till en sänkning av grundvattennivåerna sommartid då mindre avrinning sker. Den enskilda vattenförsörjningen kan då påverkas vilket främst berör landsbygd, enskilda kustnära boenden och sommarstugor. Ökad nederbörd kan bidra till höjda ytvattennivåer som sedan flödar till grundvattenmagasinen, och grundvattenkemin kan påverkas (SMHI). Vid Ålands kustområden finns ytterligare risk för påverkan av grundvattnet genom saltvatteninträngning i brunnar pga. höjd havsnivå.

3.3 Stormar och vindar

Om klimatförändringarna kommer leda till att det blir blåsigare eller inte är helt klarlagt. Olika modeller ger delvis olika resultat. En viss ökning av vindhastigheten kan vi dock emotse. Enligt modellen RCA3-EA2, figur ” förändring av medelvindhastigheten” ökar den genomsnittliga vindhastigheten på Åland med 0 - 0,4 m/s till 2080-talet. Enligt SMHI har medelvindhastigheten dock minskat från 1951 till 2010. I allmänhet gynnar en ökad luftfuktighet och varmare havsyta utvecklingen av stormar. Tillika kan skillnaderna mellan varma och kalla luftmassor minska vilket minskar utvecklingen av stormar.

4. Vattenmiljön och Östersjön

4.1 Östersjön i ett förändrat klimat

- Medeltemperaturen förväntas stiga med ca 3-5 grader till år 2100 och yttemperaturen med ca 2-4 grader

Vattentemperaturen i Östersjön kommer att stiga p.g.a. stigande lufttemperaturer. En kombination av olika scenarier förutspår att medeltemperaturen kommer stiga med ca 3-5 grader till år 2100 och yttemperaturen med ca 2-4 grader. (Klimatguiden). Östersjön är dessutom det hav som verkar värmas upp snabbast. En varmare temperatur kan påverka både rörelser och Östersjöns egenskaper (SMHI, 2014). Ålands geografiska läge gör att vårt samhälle på många sätt påverkas av Östersjöns hydrologiska situation.

Förväntade konsekvenser

- Förändrad storskalig regional cirkulation
- Mindre is och kortare isvintrar
- Påverkan på artsammansättningen och havets ekosystem
- Lägre salthalt
- Försurning, lägre pH-värde
- Ökad tillväxt av algblomning: cyanobakterier
- Ökade ytor syrefria bottenar

Förändrad storskalig regional cirkulation

Vattenutbytet med världshavet och utflöde av färskvatten från land är två viktiga vattenrörelser i Östersjön. Saltvattnet placeras längs bottenpografien och sötvatten längs de övre skikten vilket gör att delar av Östersjön förblir skiktade. Dessa lager är åtskilda av ett språngskikt med hög saltgradient, vilket gör att syre från havsytan endast når det övre lagret. Syretillförsel till det undre lagret sker istället genom ett horisontellt inflöde från de danska sunden. Det krävs vissa förutsättningar för att dessa flöden ska ske: långvariga östliga vindar följt av kraftiga västvindar. Klimatförändringarna kan påverka denna storskaliga regionala cirkulation i Östersjön utöver en naturlig variation (SMHI, 2014).

Mindre is och kortare isvintrar

Vad gäller isutbredning och tjocklek finns inga tydliga tendenser, en skillnad ses däremot kring isvinterns längd som har blivit kortare. P.g.a. den stigande temperaturen kommer istället på vintrarna att få en mindre utbredning och is-säsongen förkortas. I medeltal är istäckets utbredning i Östersjön ca 204 000 km². En ökad medeltemperatur med ca 3 grader skulle minska istäckets utbredning med ca 100-140 000 km², och tiden med istäcke kan bli 40-70 dygn kortare (Klimatguiden). På Åland kan vi förvänta oss att de isfria vintrarna blir vanligare, dock med stora variationer. Isarna reglerar skiktning och salthalt vilket i sin tur påverkar vårens algblomning.

Ökad tillväxt av algblomning

Växtplankton är basen i Östersjöns näringskedja och en förändrad algblomning kan påverka ekosystemet. Sälbeståndet kommer att påverkas eftersom gråsäl oftast föder sina ungar på istäcket. Blåmusslan tros inte klara än lägre salthalt än nuvarande (Eliasson, 2012). De redan varmare vintrarna har påverkat val av plats av de fågelarter som övervintrar i Östersjön; som under de senaste 20 åren har flyttat norrut.

Även fiskbeståndet har förändrats och det rapporteras om tonfisk i sydvästra Östersjön och svärdfisk vid Bornholm. Förändringar i näringskedjan riskerar att slå ut hela artbestånd (SMHI, 2014).

Försurning, lägre pH-värde

Haven tar upp så mycket som 40 % av människans koldioxidutsläpp vilket ökar koldioxidhalten i havet och därmed försurningen och pH-värdet sänks. Ett lägre pH-värde påverkar organismer som bildar skal av kalk såsom kräftdjur, vissa växtplankton, korallrev, snäckor och musslor då de får svårare att bilda skal; kalkskelett och kalkskal löses upp. Skalorganismer är både en viktig födokälla och bildar genom korallrev viktiga livsmiljöer (SMHI, 2014). Det påverkar exempelvis tillgången till föda för våra sjöfåglar såsom ejdrar.

Minskad salthalt och påverkan på artsammansättning och ekosystem

Salthalten i Östersjön kommer fortsättningsvis att minska som en följd av ökad tillförsel av sötvatten från älvar och vattendrag. Enligt RCA3-EA2 modellen, som förutspår en relativt stor minskning jämfört med flera andra modeller, flyttas gränsen för 5 promille salthalt från Kvarken till Bornholm under detta sekel. Salthalten riskerar att halveras vilket dramatiskt kommer att förändra den marina artsammansättningen; de marina arterna blir starkt hotade. Den redan låga salthalten i Östersjön gör att många arter riskerar påverkas negativt även vid en mindre förändring, samt att artsammansättningen idag är relativt låg. Många naturtyper i Östersjön är redan hotade eller sårbara, främst på grund av eutrofiering. Dessa förändringar kommer med andra ord att ytterligare belasta ett redan stressat hav.

Ökade ytor syrefria bottenar

Antalet dagar som är gynnsamma för tillväxten av cyanobakterier kommer att öka, bland annat av en varmare havstemperatur. En tidigare ismältning bidrar till en tidig frigörelse av näringsämnen som även det gynnar tillväxten. En ökad nederbörd och ökad andel näringsämnen minskar havets salthalt, och gör att havets skikt blir mer stabilt. Det sötare och varmare vattnet flyter då ovanpå det saltare och tyngre vattnet, vilket ytterligare gynnar tillväxten av cyanobakterierna (SMHI, 2014). Risken för utbredning av syrefria bottenar och reducerad andel solljus som når bottenarna ökar med en eventuell massförökning av cyanobakterier, och mindre ljus kan även påverka havets artsammansättning.

4.2 Höjd havsnivå

- Havsnivån beräknas stiga med 0,52–0,98 meter till år 2100 enligt IPCC
- Dagens klimatforskning nämner 2 meter som en övre gräns till år 2100
- Landhöjningen på Åland beräknas vara ca 0,30–0,40 meter per 100 år och den totala höjningen av havsytan därför upp till 60 cm eller mer

Prognosarbetet gällande en framtida höjning av havets nivåer är något kontroversiell, omdiskuterad och svårbedömd, det är många faktorer som påverkar och kan ge olika resultat. De huvudsakliga faktorerna som påverkar en höjning av havsytan är smältande glaciärer, de stora landisarna på Grönland och Antarktis samt den termiska expansionen (havet utvidgas vid varmare temperatur). Dessutom påverkar de lokala förhållandena: salthalt, vindklimat, landhöjning – och sänkning samt ändrade gravitationsfält då de stora isarna smälter. (Klimatguiden, (Bergström, 2012).

Det är framförallt takten på avsmältning av de stora landisarna som är en osäkerhetsfaktor. En annan osäkerhetsfaktor är framtidens utsläpp av växthusgaser, som vi inte vet om de minskar eller ökar. Havsnivån beräknas fortsätta stiga även efter år 2100. Det finns i huvudsak tre metoder gällande forskning och bedömning av framtidens havsnivåer:

- **Historiska analogier:** jämförelser med tidigare värmeperioder.
- **Semi – empiriska metoder:** statistiska samband mellan havsnivå och jordens temperatur.
- **Processbaserade metoder:** modeller och fysikaliska överväganden.

FN:s klimatpanel IPCC använder främst en processbaserad metod; modellering samt fysikaliska överväganden. Äldre scenariemodeller har haft svårigheter med analyser av isflöden, vilket delvis förklarar tidigare kritik om för försiktiga prognoser kring havsnivåhöjning. Nedan följer ett diagram på en sammanfattning av prognoser från klimatforskare som arbetat med en annan typ av klimatscenarioer; semi- empiriska metoder:

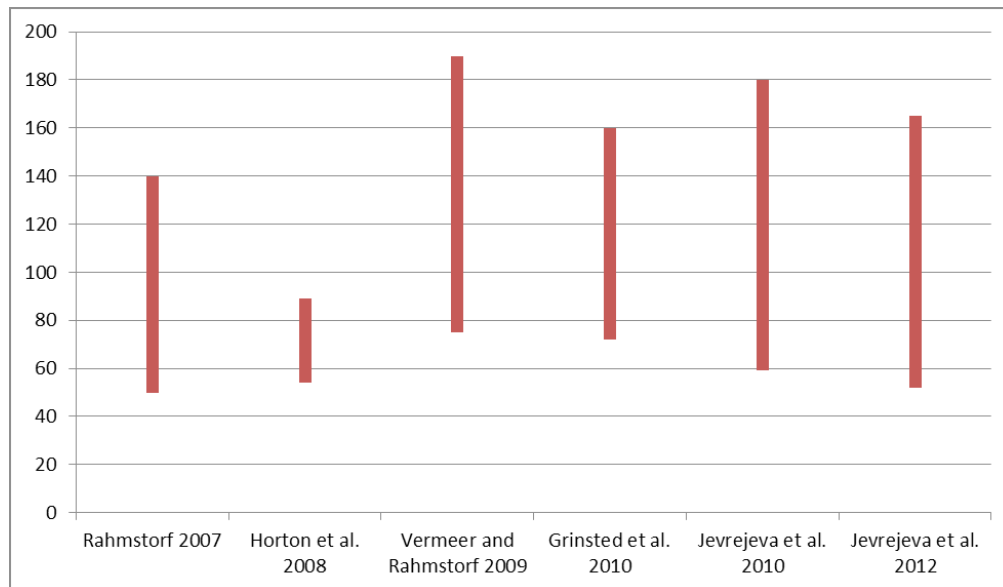


Bild 10. Diagram, prognoser av höjning av havsytan år 2100, semi-empirisk metodik. Det högsta värdet är 200 cm, det lägsta 0 cm (Bergström, 2012).

Högre havsnivå trots landhöjning

Nya data förutspår en högre havsnivå än tidigare, vanligen upp till ca 1 meter år 2100. IPCC uttrycker i rapporten AR5 en höjning om 59-98 cm till år 2100. I diagrammet ovan ses att de semi-empiriska metoderna resulterar i allvarligare prognoser, där ett flertal scenarier når upp till nära 2 meter år 2100. Medelståndet i Östersjön beräknas bli ca 10 – 20 cm högre än medelsnittet i världshaven enligt SMHI. Enligt de finska prognoserna uttrycks istället att medelståndet i Östersjön beräknas bli något lägre än medelsnittet i världshaven (Klimatguiden).

De nyare scenarierna innebär att Åland bör räkna med en högre havsnivå trots landhöjning. Kustnära områden drabbade av översvämningsrisk kan få ytterligare belastning av höga vattenflöden från land, vid stormar samt vid högvatten. De flesta prognoserna är utformade med de kommande 100 åren som referenspunkt, men för långsiktig planering rekommenderas ett betydligt längre tidsperspektiv.

Förväntade konsekvenser

- Negativ påverkan på sjöar och vattendrag
- Förändrade grundvattennivåer, förändrad markstabilitet, saltvatteninträngning
- Ökad risk för lokala översvämningar kombinerat med höjd havsnivå, extremt väder
- Risk för erosion och skred
- Ökad risk för skador och värdeförluster

Negativ påverkan på sjöar och vattendrag

Ålands säregna geografi med relativt omfattande låglänta kustområden påverkas av en högre havsnivå. Riskområden är låglänta områden som är lägre än 3 meter över havsytan. I ett lite längre perspektiv kan även 5-metersgränsen beröras. En tidigare islossning i kombination med ökad avrinning och temperatur leder till ökad urlakning av humus och närsalter. Den allmänna vattenkvaliteten riskerar försämrans i form av ökad övergödning och algblooming. Det är huvudsakligen tre faktorer som påverkar sjöars nivå: avrinning, tillflöde och havsnivån (miljöbyrån 2014, SMHI 2014).

Grundvattennivåer, markstabilitet, saltvatteninträngning

Ett förändrat havsvattenstånd liksom ett förändrat klimat kan även påverka grundvattennivåerna, och en ändrad havsnivå och torrare somrar påverkar risken för saltvatteninträngning till Va-näten och vattentäkter. Lägre grundvattennivåer bidrar till torrare förhållanden och därmed ökar risken för marksättningar. Ändrat portryck och ändrade grundvattenförhållanden påverkar även urlakningen av föroreningar (Förvaltningsplan). Ökad nederbörd bidrar även till höjning av grundvattennivåerna, emedan en högre temperatur och ökad torka däremot kan sänka grundvattennivåerna. Flödesriktningen kan därmed ändras vilket ökar risken för transport av föroreningar mot exempelvis dricksvattenbrunnar. Mellan grundvattenytan och markytan finns en omättad zon, som är viktig vid infiltration, vatten och avlopp. Förändras omättade zoner kan även nedbrytningen av föroreningar påverkas.

Ökad risk för lokala översvämningar

Risken för översvämningar ökar till följd av ökad nederbörd och högre havsnivå, och den förhöjda havsnivån på ca 50-60 cm till år 2100 försvårar användningen av låglänta markområden. Översvämningar kan slå ut avloppsreningsverk och därmed bidra till att ytvatten förorenar grundvattentäkter. Miljöfarliga ämnen från industriområden och deponier kan spridas och komma i omlopp (Förvaltningsplan). På Åland har en preliminär översikt av översvämningrisker gjorts via Översvämningdirektivet, som också är inskrivet i den åländska lagstiftningen. Bedömningen lyder att Åland inte har utpekade områden med allvarliga översvämningrisker, och nästa uppdatering ska senast i december 2018.

Erosion, skred och skador

Erosion uppstår när landskapet nöts genom strömmande vatten, vind och is. En förhöjd havsnivå kombinerat med en ökad nederbörd bidrar till en ökad avrinning i vattendragen som ökar risken för ras, skred och erosion. Kustnära områden utsätts för en ökad erosion på grund av höjd havsnivå, vilket ökar risken för skador på kustnära infrastruktur och bebyggelse och medför värdeförluster. Skogsavverkning påverkar ytterligare markastabiliteten negativt, då vegetationen som tar upp markvattnet minskat (LS).

Kartbilder över låglänta områden på Åland Nedan visas kartbilder över låglänta områden på Åland. De mörkröda markeringarna motsvarar en höjd om 0-2 meter ö.h., de ljusröda områdena motsvarar en höjd om 3-5 meter ö.h. Kartbilderna är framtagna av Mats Karlsson, GIS – ingenjör på landskapsregeringen.

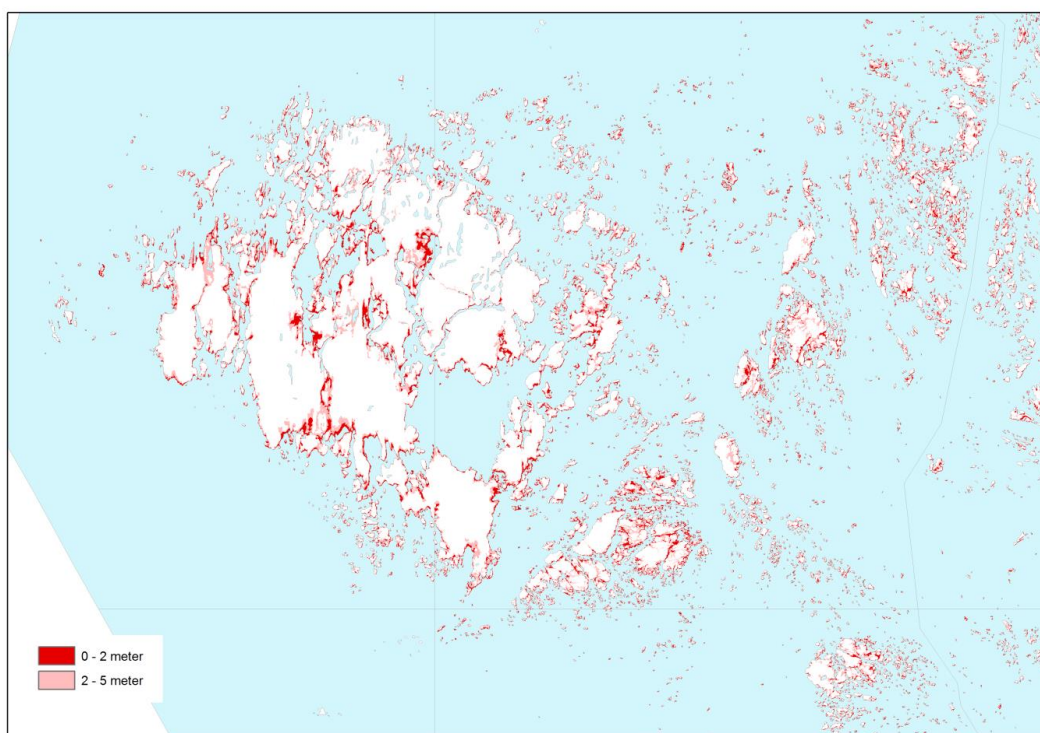


Bild 11. Karta över landskapet Åland med markerade låglänta områden.

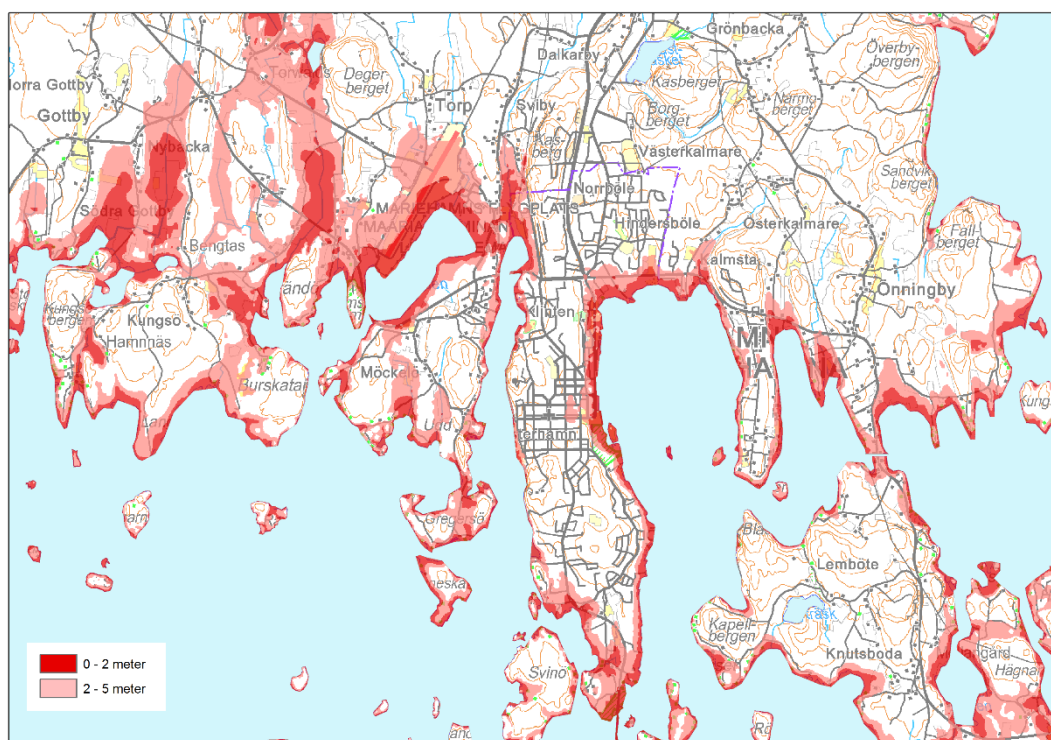


Bild 12. Karta med markerade låglänta områden i Mariehamn, delar av Jomala och Lemland.

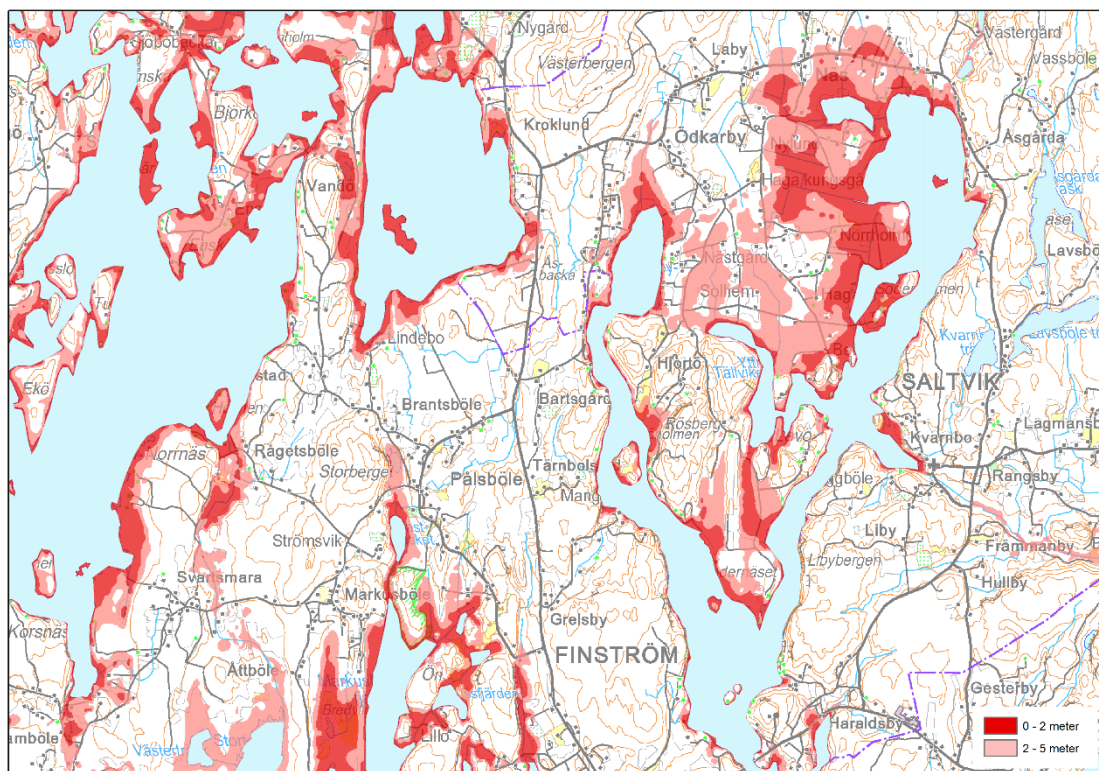


Bild 13. Karta med markerade låglänta områden i Finström och Saltvik.

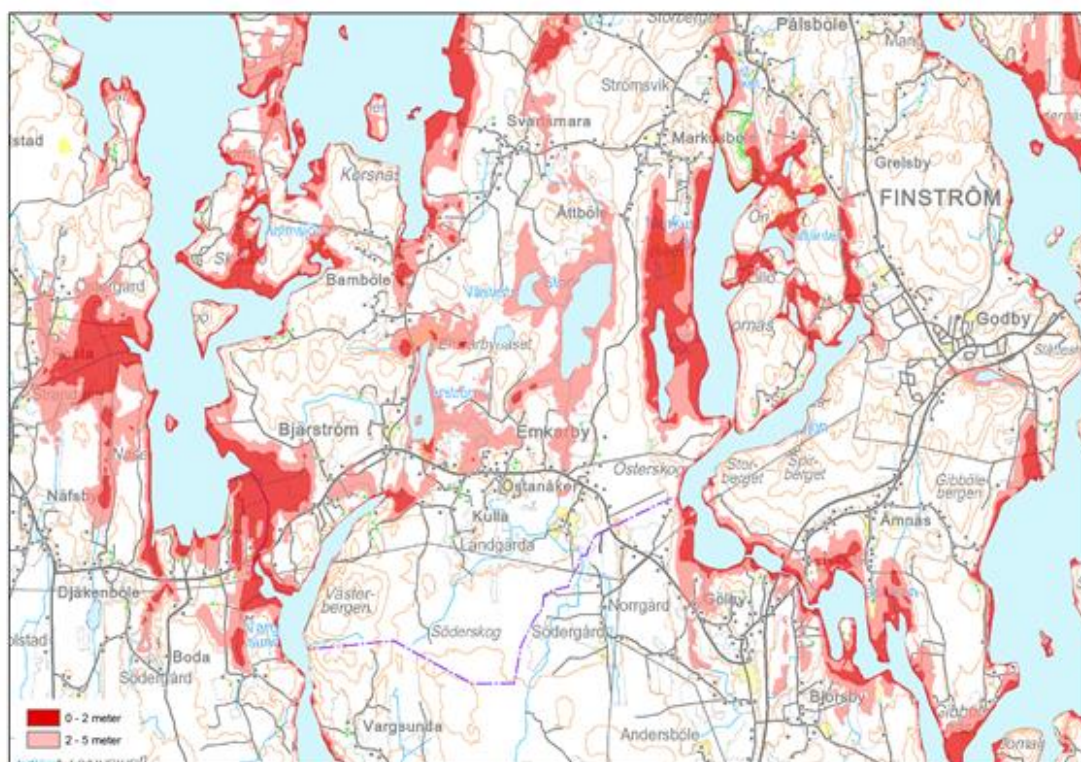


Bild 14. Karta med markerade låglänta områden vid Bjärström, Emkarby och Långsjön.

5. Samhällsplanering, infrastruktur och byggnadsbestånd

En hållbar samhällsplanering som tar hänsyn till klimatförändringarna arbetar ofta med ett längre tidsperspektiv än konventionell samhällsplanering, då klimatförändringarna är så pass komplexa och förändras förhållandevis långsamt. Vid all samhällsplanering bör hänsyn tas till klimatförändringen och dess konsekvenser: samhällen bör planeras både utifrån rådande och kommande klimat. Några vanligt förekommande åtgärder gällande planering och ett klimat i förändring är hänsyn till höjda havsnivåer, minskad andel hårdgjorda ytor, analyser av olämpliga platser för nutida och framtida markanvändning och bebyggelse, och bevarande av vatten – och grönstruktur. Det kräver en helhetssyn och samverkan mellan flertalet verksamheter, sektorer och parter.

En hållbar fysisk planering kan skapa goda förutsättningar till ett robust samhälle där negativa effekter av klimatförändringen begränsas. En anpassning till det lokala samhället är också viktig. Det finns sällan en definitiv lösning utan alternativen bör anpassas till lokala hinder och möjligheter; att exempelvis alltid undvika bebyggelse vid områden med risk för översvämningar är kanske inte att föredra, då en utvecklad exploatering även kan ge ekonomiska förutsättningar till passande skyddsåtgärder i området. Detta är frågeställningar som många samhällen kan möta i någon form (Boverket, 2010).

Det kan uppstå behov av nya regler och förhållningssätt inom fysisk planering, markexploatering och klimatanpassning. Detta kan speciellt gälla ny och befintlig bebyggelse på översvämningss känsliga områden, vid byggandet av vägar, vägbankar och hamnar liksom vid ordnande av el- och vattenförsörjning, avloppsbehandling m.m. Risken för försämrade markstabilitet p.g.a. ökad erosionsrisk och extremt höga grundvattennivåer bör alltid bedömas. Om en anläggning uppförs på låglänt mark kan det visa sig redan efter några decennier att grunden för anläggningen inte håller p.g.a. stor nederbörd och höga vattenstånd. Kostnaderna för att då åtgärda uppkomna skador kan vara mångfalt större jämfört med om man undvikit att bygga anläggningen på den låglänta marken (Klimat PM, 2009).

5.1 Den byggda miljön

Den byggda miljön är en sektor där långsiktiga beslut ofta tas, och där många funktioner kan vara kritiska för samhället och allmänintresset. Byggnader är ofta i bruk i 50 - 100 år eller mer: den byggda miljön och planeringen av markanvändningen är därför en viktig sektor att ta hänsyn till vid klimatanpassning och bör beaktas i all planering. Den byggda miljön riskerar påverkas av klimatförändringarna genom både högre temperatur, ökad nederbörd och eventuell risk för lokala översvämningar, stigande havsnivåer, skred, ras och erosion, och strandnära bebyggelse kan redan idag utsättas för väderrelaterade påfrestningar (Klimatguiden).

Den byggda miljöns nuvarande utmaningar

Ju större andel hårdgjorda ytor desto mindre är förmågan att infiltrera dagvatten vilket kan bli ett problem vid extremare väder såsom skyfall. Bebyggda områden nära sjöar och hav riskerar översvämning i källare, lagerlokaler och låglänta garage. Risken för mögel och fuktproblem ökar generellt i ett varmare klimat, och det finns en risk för skador på bebyggelse vid eventuell erosion samt vid lokala översvämningar. Även värme- och kylbehovet i byggnader kan komma att märkbart förändras, där värmebehovet minskar emedan kylbehovet ökar. Det kan leda till behov av större ombyggnationer exempelvis i Ålands Centralsjukhus. Generellt underhållsbehov av byggnader kommer att öka. Erosion och kusterosion ökar risken för negativ påverkan på bebyggelse och fritidshus på låglänta och känsliga områden. Framtida byggnader kan på flera vis behöva anpassas till nya

förhållanden. Alla dessa förändringar gör att en bra och hållbar planering blir ett allt viktigare instrument för att underlätta anpassningen (Länsstyrelsen, 2010).

Kustnära markanvändning

Kustnära områden har en viktig betydelse för näringsliv, bebyggelse och markanvändning på Åland, men även för växt – och djurliv, turism och rekreation. Skärgårdszonen med sitt grunda vatten är extra känslig för eutrofiering. De grunda havsvikarna är både barnkammare för fiskpopulationer och mycket viktiga för många fågelarter (Belastningen på de åländska vattnen, miljöbyrå). Förändrade geotekniska egenskaper i marken kan påverka markstabiliteten och byggbarheten negativt. Kustnära erosion riskerar framförallt ske vid sandkuster, men det finns även risk längs kuster med sedimentära bergarter (SMHI, 2014). Det kan därför uppstå olika intressekonflikter gällande skydd vs exploatering av kustnära områden.

Ändrade markförhållanden för bebyggelse och markanvändning

Ändrade markförhållanden och översvänningsrisker är två av de viktigaste effekterna av klimatförändringarna gällande byggande. Lokalkännedom och hänsyn till den lokala miljön kommer därför bli allt viktigare vid planering (Klimatguiden). En ökad nederbörd i kombination med en höjd havsnivå förändrar markförhållanden och markstabiliteten vilket medför en direkt påverkan på markexploatering och bebyggelse. En ökad vattenhalt i marken leder till att markens densitet och bärkraft blir mindre. Markytan riskerar även sjunka vid längre torrperioder sommartid då grundvattenytan sjunker. Framförallt i lerjord är risken för marksättning ökad under torrperioder, och instabiliteten ökar ytterligare vid extremväder och plötslig kraftig nederbörd. Risk för erosion och skred ökar längs kuster, sjöar och vattendrag, samt förekomsten av slamströmmar nära berg – och jordslänter där åtgärder för ökad stabilitet kan behövas. Riskfaktorer är: ökade grundvattennivåer, ökad vattenmättnad i jorden, ökade flöden i vattendrag, sänkta nivåer i vattendrag (Klimatanpassningsportalen). Översvämningar kan försämra markens stabilitet och hållfasthet då markens portryck och grundvattennivå riskerar ändras. Lokala översvämningar kan även ske vid kraftig nederbörd om dagvattnet inte rinner undan i tillräcklig hastighet. Tjälbildningen blir mindre på grund av mildare vintrar, det genomsnittliga djupet förmodas minska med ca 0,5- 1 meter, med störst förändring väntad i södra Sverige och Finland, förmodligen inräknat Åland. (Klimatguiden).

Belastning på ytterväggar och avlopp

Milda vintrar ger ökad nederbörd i form av regn vilket ökar belastningen på byggnaders ytterväggar, framförallt i kombination med hård blåst. Detta kan förkorta fasaders livslängd, framförallt betongfasader vid ett varmare, fuktigare klimat som ökar den kemiska korrosionen. Genom utformning av ytterväggar kan belastningen begränsas, framförallt gällande tak och takskägg. Ökade störtregn kan motivera mätningar av dagvattenavlopp liksom lutningar i gatunätet. Dessa anpassningar kan med fördel tillämpas i kommuners byggnadsordningar. Överlag kan ett extremare väder kräva större vikt vid rätt val av byggmaterial, hantering och arbetets kvalitet, liksom ett generellt högre behov av underhåll (Klimatguiden/ Aalto- universitetet).

Kulturhistoriska byggnader, kyrkor

Kulturhistoriska byggnader och kyrkor riskerar utsättas för påskyndade processer av nedbrytning, svampangrepp och mögel och kommer generellt att vara i ett ökat behov av underhåll. Kustnära kulturhistoriska byggnader och områden är utsatta för extra risk (Klimatanpassningsportalen).

FÖRDJUPNING
”Checklista vid anpassning av byggnader”
Klimatguiden

Fornlämningar och kulturmiljöer

Fornlämningsområden kan utsättas för ökad nedbrytningstakt på grund av nederbörd och sol, stigande havsnivå, lokal erosion eller lokala översvämningar. Kulturmiljöer kan påverkas av olika skydds- eller anpassningsåtgärder, där konflikter om marknyttjande kan uppstå. Samlingar av föremål, arkiv och böcker påverkas av inomhusklimatet, och ett fuktigare och varmare klimat ökar därmed risk för fukt – och mögelskador som skadedjursangrepp. Att placera samlingar på direkt golv eller i källarutrymmen rekommenderas inte på grund av risk för översvämning och fuktskador (Klimatanpassningsportalen).

Inomhuskvalitet

Längre varma perioder främst sommartid kan bli vanligare vilket kan leda till ett förändrat inomhusklimat med större behov av vädring, nedkylning och ventilation. Fönster som vetter söderut kan skuggas med hjälp av exempelvis lövträd, som vintertid släpper in solens strålar och därmed också värmer byggnaden (Klimatguiden/ Aalto- universitetet).

Allmän trivsel

Ett extremare väder kan leda till ett förändrat mikroklimat i människors närområden, framförallt vid kustområden. På vintertid ökar luftfuktigheten då havet inte är islagt. Den allmänna trivselsen är viktig då känslan kan påverka det allmänna välbefinnandet och antal timmar utomhusvistelse. Eventuell ökad blåsighet, ökade regnmängder och ökade värmeperioder är alla faktorer att ta hänsyn till vid planering (Klimatguiden/ Aalto- universitetet).

Sårbarhet	Åtgärdsförslag
Översvämningrisker	Kartlägg områden med översvämningrisker, lämna berörda områden obebyggda om stor översvämningrisk föreligger. Bestäm lokala lägstanivåer/plushöjd för bebyggelse och exploatering. Se över behov av anläggning av vallar, diken och dammar. Inför hydrologiskt dimensioneringsunderlag vid byggande nära vatten inklusive framtidsscenarioer.
I allmänhet ökad belastning på den byggda miljön	Anpassa kommunernas byggnadsordningar, allmänna byggbestämmelser och anvisningar till ett förändrat klimat. Krav på klimatanpassning kan även införas vid omfattande renoveringar av befintligt byggnadsbestånd. Avsätt ökade resurser på byggnadsunderhåll, ny kunskap samt konkreta åtgärds – och uppföljningsplaner. Bygg upp en lättillgänglig databas om detaljerad GIS-information över Åland. Lämna tillräckliga grönområden skyddade: de utjämnar klimatet, ger skugga, skyddar från vind, ökar uppsugningsförmågan av regnvatten, minskar översvämningrisker. Öka den lokala kännedomen om markförhållanden, mikroklimat m.m.
Hårdgjorda ytor	Bevara och utöka andel grönområden i tätare bebyggda områden. Begränsa andel hårdgjord yta i tätbebyggda områden, öka infiltreringsmöjligheter/ vattenpassager för dagvatten framförallt i centrala Mariehamn. Se vatten – och gröndistribution som en tillgång i planeringen: lövträd kan effektivt reglera klimatet samt binda vattenmassor och marken vilket motverkar erosion
Ett fuktigare, varmare klimat	Implementera ett medvetet byggande där material är anpassade för ett varmare och fuktigare klimat. Beakta i större utsträckning risken för mögel – och fuktskador. Följ upp fukthalter i byggnader med extra stor risk och/eller av extra stort allmänvärde.

	Ta vara på och plantera nya lövträd nära byggnader, som ger möjlighet till skugga sommartid och släpper igenom värme vintertid.
Allmän trivsel och hälsa	Lämna tillräckliga grönområden skyddade. Se till en tillräcklig dagvattenhantering. Se till förhållanden i inomhusmiljöer.
Ökad belastning på kulturhistoriska byggnader och fornlämningar	Reglera skyddsåtgärder som riskerar påverka kulturhistoriska byggnader och områden. Uppmärksamma eventuell ökad fukt eller mögelproblem i kulturhistoriska byggnader inklusive kyrkor. Prioritera energieffektivisering. Kartlägg och kontrollera konstruktioner som bedöms vara speciellt utsatta vid extrema väderförhållanden på Åland. Se över byggnadsordningarna i kommunerna, anpassa till ändrade förhållanden.
Komplexa utmaningar som kräver mycket kunskap, resurser, tid, långsiktighet	Utöka det kommunala samarbetet samt samverkan mellan kommuner och landskapsregering kring planläggning och markanvändning. Åtgärden motiveras av att kommunerna var för sig sannolikt inte kan utföra det långsiktiga arbete som behövs för en klimatanpassning.
Konflikter i markanvändning	Utöka arbetet med kommunöversikter och komplettera deras lagstadgade innehåll så att områden som kan klassas som riskabla för framtida exploatering skall anvisas i planer. Komplettera lagstadgat innehåll av generalplanens planbeskrivning med krav på utredning hur planen beaktar klimatförändringarna.

5.2 Energi

Energidistribution, försörjning och behov kan komma att förändras. Gällande energiförsörjning utgör inte klimatförändringarna ett nytt hot, men kan öka sannolikheten för avbrott på grund av ett extremare väder. Redan idag beror ca 40 % av elavbrotten i Sverige på väderrelaterade händelser. Följdeffekter kan således vara: avbrott i leverans, högre priser, och/ eller begränsad tillgång (Energimyndigheten: a). Värmebehovet kommer generellt att minska vintertid emedan kylbehovet troligtvis ökar sommartid. Den totala energikonsumtionen i hushåll kan därför minska något eller vara på liknande nivåer som idag.

Ökad påfrestning och höjd havsnivå

Förhöjda grundvattennivåer kan påverka det lokala fjärrvärmenätet genom markförskjutning och lokala översvämningar och transformatorer kan översvämmas. Det är därför viktigt att inte placera viktig infrastruktur vid strandnära eller annars utsatt mark. De förändrade fuktförhållandena i marken kan även leda till ökad risk för korrosion på jordkablar och rör samt rörbrott. Surheten i marken kan öka vilket ökar påfrestningen på långlivade konstruktioner som exempelvis broar och fjärrvärmeledningar (Klimatguiden). En förlängd växtsäsong innebär att en tillräcklig röjning av ellinjegator fortsättningsvis bör upprätthållas. En långsamt förhöjd havsnivå kan beaktas i samband med nybyggnad och reovering av ellinjer och sjökablar (Ålands Elandelslag, 2014).

Risk för avbrott i importerad el

Det svenska och finska energisystemet kan utsättas för hårdare påfrestningar genom väder – och vindpåverkan och naturolyckor. Extremare väderfenomen som åska, nedisning, blötsnö och stormar utgör redan idag en riskfaktor mot de regionala energisystemen, framförallt i kombination med varandra. Risken för avbrott från importerad energi kan därmed öka även för Åland. Följdeffekter för Åland kan förväntas bli fler avbrott, i viss mån begränsad tillgång och högre priser på energi. Det förutspås dock bli en mer gynnsam framtid för förnyelsebara energiformer, främst genom ökad andel biomassa (Klimatanpassningsportalen).

SÅRBARHET	ÅTGÄRDSFÖRSLAG
Risk för avbrott i importerad el	Öka andel lokal- och egenproducerad energi. Säkra en hållbar reservkraft.
Extrema väderhändelser	Se över och säkra elledningar och fjärrvärmeledningar i utsatta områden.
En höjd havsnivå	Beakta havsnivån i samband med nybyggnad och renovering av ellinjer och sjökablar.
En förlängd växtsäsong	Upprätthåll tillräcklig röjning av ellinjegator.
Ökad påfrestning på konstruktioner	Uppföljning om tendenser för kortare livslängd på konstruktioner verkar uppstå.

5.3 Vatten, avlopp och avfall

Dricksvattentäkter och föroreningar

En ökad nederbörd, höjd havsnivå och ett varmare klimat kan påverka tillgång och kvalitet på dricksvattentäkter, då risken kan öka för ökade föroreningar från mikroorganismer, lokal algblomning och humushalter. Översvämningar och erosion ökar ytterligare risken för lokala föroreningar i dricksvattentäkter, liksom ledningsbrott och därmed distributionen. Spridning av smitta kan öka, men dagens vattenverk är inte förberedda för spridning av virus genom vatten utan endast bakterier. En ändrad havsnivå och torrare somrar påverkar risken för saltvatteninträngning till Va-nät och vattentäkter, och flödesriktningen kan ändras vilket kan transportera föroreningar mot dricksvattenbrunnar. Enligt SMHI är de största hoten mot vattenkvalitén:

- förekomst av giftalger
- mikrobiologiska risker
- risker för föroreningar vid översvämningar

Vattentillgången på Åland har genomgående varit god, och trots klimatförändringarna ser mängden inte ut att drastiskt minskas men däremot ökar risken för försämrad kvalitet. Saltvatteninträngning kan ske vid överuttag av grundvatten och vid kustnära områden. Gällande åländska dricksvattentäkter är det främst Långsjön och Markusbölefjärden som kan vara utsatta, liksom reservvattentäkterna Vargsundet och östra och framförallt västra Kyrksundet (miljöbyrån, 2014). På miljöbyråns hemsida under Vattenvård finns Register över ytvattentäkter och potentiella sådana, som redogör dåvarande förhållanden (2007) kring de åländska ytvattentäkter som används av vattenbolagen. Där är exempelvis höga fosforhalter och algblomningar konstaterade riskfaktor och redan aktuella problem.

Grundvatten

En förändrad havsnivå liksom ett förändrat klimat kan påverka grundvattennivåerna. Sänkta grundvattennivåer bidrar i sin tur till torrare förhållanden och ökar risken för marksättningar. Ändrat portryck och ändrade grundvattenförhållanden påverkar även urlakningen av föroreningar (Förvaltningsplan). Höjda grundvattennivåer kan bidra till översvämningar och markförskjutningar. Varmare och torrare somrar kan kräva mer bevattning, vilket även kan påverka grundvattennivåerna och den allmänna tillgången på vatten (Klimatanpassningsportalen). Mellan grundvattenytan och markytan finns en omättad zon som är viktig vid infiltration, vatten och avlopp. Förändras omättade zoner kan även nedbrytningen av föroreningar påverkas. Lokala översvämningar kan slå ut avloppsreningsverk och därmed bidra till att ytvatten förorenar grundvattentäkter. Miljöfarliga ämnen från industriområden och deponier kan spridas och komma i omlopp (Förvaltningsplan). Om grundvattnet väl blir tungt belastat eller förstört är det mycket svårt att nå en tillräcklig återhämtning.

Avlopp

Lokala ras och skred kan leda till ledningsbrott vid avloppsledningar. Ökad nederbörd riskerar ytterligare öka belastningen på nuvarande vattenledningar, liksom breddning av pumpstationer och avloppsvatten. Breddning av avloppsvatten är både en hälsa – och miljöfara. Det förväntas en omfördelning av regn till vår, höst och vinter då marken redan ofta är vattenmättad och avrinningen därför låg. Det finns risk för bakåtströmmande vatten som kan svämma över i källare. En höjd havsnivå kan höja grundvattennivåer vilket kan ställa till med ytterligare problem. Dessa riskfaktorer kan ytterligare hota kvalitén på de åländska dricksvattentillgångarna.

Avfall

Kraftig nederbörd, lokala översvämningar och erosion kan öka risken för spridning av föroreningar från avfall, och skyddsområden kan därför behöva implementeras vid deponier.

Sårbarhet	Åtgärdsförslag
Risk för försämrad dricksvattenkvalitet	Identifiering och kartläggning av förorenade områden. Implementering och reservation av skyddsområden kring samtliga dricksvattentäkter. Kartlägg reservvattentäkter om möjligt. Kräv bygglov vid uppförande av enskilda brunnar nära dricksvattentäkter. Se till ny teknik som klarar av en försämrad vattenkvalitet. En hållbar dricksvattenförsörjning kräver en hållbar samhällsplanering kring styrning av markanvändning, etableringar och tillstånd.
Ökad belastning på avlopp, ledningar, pumpstationer, Lotsbroverket	Dimensionera och uppdatera avloppsledningar för ökad mängd nederbörd. Led bort dagvatten från avloppsledningarna. Bered större möjligheter för avrinning, begränsa andel hårdgjord yta. Undvik och vidta nödvändiga åtgärder för att undvika och minimera breddning av pumpstationer. Kartlägg områden med risk för ras och erosion. Ta hänsyn till ökade grundvattennivåer. Gör en översiktlig, hållbar VA-plan som sträcker sig över hela Åland.
Föroreningar från avfall	Identifiera riskområden och spridning av föroreningar vid deponier. Implementera nödvändiga skyddsområden.

5.4 Trafik och kommunikationer

Större mängd nederbörd och ökade flöden kan påverka trafik och kommunikationer på Åland. Ytterligare känsliga klimatfaktorer kan vara isbeläggning, åska och ökad temperatur.

Vägar och GC-banor

Ökad nederbörd kan öka risken för översvämningar, skador och även bortspolning på vägar, vägbankar och broar. Det finns risk för påverkad framkomlighet vid eventuella lokala ras eller erosionsproblem. Generella skador på vägar p.g.a. ökad värme och vattenbelastning kan öka. Ett förändrat tjäldjup eller förekomst av tjäle kan påverka bärigheten på vissa vägar.

Sjöfart, färjor och hamnar

Sjöfarten påverkas förmodligen inte nämnvärt av klimatförändringarna. Minskad förekomst av havsis kan vara positivt. Eventuella riskfaktorer är extrema vindar, samt en högre havsnivå vid hamnverksamhet, och eventuellt fartygs möjlighet att lägga till i hamnar (Länsstyrelsen, 2010).

Flygplats och landningsbanor

Ett förändrat tjäldjup och överbelastning av dagvattensystem kan påverka flygfälts och landningsplatsers bärförmåga. Risk för lokal översvämning kan öka på grund av stor andel hårdjord yta. Flygplatsen i Mariehamn är dessutom lågt belägen vilket ökar risken för översvämning vid en högre havsnivå. Andra eventuella känsliga klimatfaktorer är dimma, häftiga snöfall och höga flöden (Länsstyrelsen, 2010).

Tele- it och radiokommunikation

Risk för ledningsbrott ökar vid stormfällning och ett överlag extremare väder. Ett förändrat tjäldjup kan påverka stabiliteten för master och markkablar. Elektronisk kommunikation är elberoende, avbrott kan påverka andra samhällssektorer. Tv – och radiodistributionen riskerar att indirekt påverkas av ökad andel avbrott i eldistributionen.

Sårbarhet	Åtgärdsförslag
Översvämning och ökad vattenbelastning, erosion	Se över behov av skyddsåtgärder på vägar, vägbankar, flygplats och broar. Kartlägg och uppmärksamma lokala geotekniska förutsättningar vid nyanläggningar samt vid eventuella problem.
Stormfällning, förändrat tjäldjup	Se över stabiliteten vid ledningar, master, markkablar.
Högre havsnivå	Reglera kajkanters höjd vid behov samt vid nyanläggning, se till att plats finns för eventuella anpassningsåtgärder.
Extremare väder: dimma, häftiga snö – och skyfall	Ökad förberedelse och eventuella åtgärdsplaner efter behov.

6. Åländska näringar

Det kan uppstå negativa effekter på den allmänna samhällsekonomin på Åland på grund av klimatförändringarna såsom ändrade mark – och vattenförhållanden. Jord- och skogsbruket är direkt kopplat till markens egenskaper och påverkas därmed vid markförändringar och förflyttade klimatzoner. Näringsinnehållet i marken, dess känslighet och vattenhållande förmåga påverkar sektorerna, liksom eventuell ökning av näringsämnen och bekämpningsmedel till grundvattnet. Även fiskenäringen påverkas direkt av Östersjöns geologiska förhållanden.

6.1 Sjöfart

Sjöfarten påverkas förmodligen marginellt av klimatförändringen. Kortare is-säsong gynnar sjöfarten medan en ökning av hårda vindar är negativt. I ett längre tidsperspektiv kan det bli problem i hamnområden på grund av en höjning av havsnivån då den lokala infrastrukturen kan behöva justeras.

6.2 Jordbruk

De förväntade klimatförändringarna kan ha både positiva och negativa effekter på det åländska jordbruket. En ökad årsmedeltemperatur kan ge ett gynnsammare klimat för odlingar, liksom en ökad koldioxidhalt som beräknas öka avkastningen med ca 5 % på våra breddgrader. En ökad jordbruksproduktion och ökad skogstillväxt kan därför vara att vänta. Det finns förutsättningar både för nya grödor och fler skördar. Några exempel på vanliga grödor som odlas på Åland idag är olika löksorter, potatis och äpple.

På grund av ändrad nederbörd kan dock ändrade behov av vatten och dränering tillkomma. Risken för torka och påverkan via kraftiga skyfall och ett annars extremt väder ökar, liksom risken för ökade angrepp av skadeinsekter, mögelsvampar m.m. Behovet av ökad användning av bekämpningsmedel kan därför öka. Dessutom leder ökad avrinning, nederbörd och torka till ökade krav på täckta diken, invallningar, bevattningsdammar, gödselbassänger och vattenanläggningar. Det kan bli viktigare att kunna läsa av årstiderna och hastiga väderväxlingar, att skördar hinner etablera sig innan en längre torrperiod. Låglänta jordbruksmarker som idag används kan genom en högre havsnivå bli oanvändbara, och en högre andel växtsjukdomar kan vara att vänta (Klimatanpassning, Ålands Producentförbund). Kraftig nederbörd i skördetid kan påverka kvaliteten på produkterna men även driva upp kostnaderna i form av längre skördeperioder, behov av större kapacitet och dyrare maskiner för att klara av skörden (jordbruksbyrån, 2014). Globalt kan stora odlingsområden drabbas av långvarig torka och extrema vattenansamlingar vilket då försämrar avkastningen, och det finns därför en framtida risk för högre pris på världsmarknadens grödor. En lokal produktion kan bli ännu viktigare för Åland i framtiden.

Djurhållning

Ett varmare klimat förlänger säsongen för utomhusbete vilket minskar behovet av vinterfoder, hektarskördarna för foderväxterna kan öka. Ett förändrat klimat kan öka risken för utbrott av smittsamma djursjukdomar, det kan därför finnas ett behov av att öka beredskapen för att upptäcka och i god tid åtgärda eventuella sjukdomsangrepp. Högre andel sjukdomar ökar också behovet av djurmediciner. Vektorburna sjukdomar och virus kan gynnas av ett varmare klimat. Några exempel på djursjukdomar som antas påverkas av klimatförändringen är Schmallenbergsvirus och blåtung som sprids via svidknott, West Nile Fever som sprids via myggor och kan även smitta människor, samt mjältbrand vilket kan öka vid översvämningar via sporer i mark och vatten. West Nile Fever har setts öka i södra Europa de senaste åren. Det är dock många faktorer som påverkar och därför svårt att idag förutspå framtidens djurhållning, men skäl finns att fortsättningsvis följa utvecklingen (Ålands Producentförbund, Klimatanpassningsportalen).

Sårbarhet	Åtgärdsförslag
Översvämningar	Anpassa odlingen på låglänta marker för att minska risken för översvämmade åkrar och utsläpp av näringsämnen.
Extremt väder, varmare klimat, skyfall	Dimensionera åkrarnas dräneringssystem för ihållande skyfall. Utöka och underhåll skötsel och rensning av diken vid behov. Ökat fokus på växtföljdsfrågor, som tidigare varit grundläggande inom jordbruket. Provodla nya grödor som gynnas av klimatförändringen och minska odling av grödor som missgynnas märkbart av ett varmare och blötare klimat. Beakta en ökad risk för skördeskador i jord- och skogsbrukets planeringsarbete.
Ökad erosion	Anlägg skyddszoner, sedimenteringsbassänger m.m. vid stränder och diken för att motverka erosion och ett ökat läckage av näringsämnen från odlingsmark.
Djursjukdomar	Följ utvecklingen kring smittosamma djursjukdomar.

6.3 Fiske och fiskodling

Fisket påverkas av ett varmare klimat. Den förväntade lägre salthalten innebär att bestånden av sötvattensfiskar som gädda, abborre och gös kommer att öka och bestånden av fiskarter som vill ha en högre salthalt, t.ex. strömming, torsk och flundra, kommer att minska. Torsken kan i värsta fall helt slås ut. Kallvattenarter i insjöar kan slås ut av varmvattenarter. Fiskodlingar kan påverkas både positivt och negativt. En längre växtsäsong ger ökad produktion medan ett varmare vatten på somrarna ökar risken för fisksjukdomar. Det leder förutom till förändring i artsammansättningen även till förändring i näringskedjan (Länsstyrelsen, 2010). På grund av högre temperatur, ökad nederbörd och eventuella översvämningar kan fiskbeståndet ytterligare påverkas, då risken för ökade mängder bekämpningsmedel och gödsel från jordbruket når hav och vattendrag ökar. Torra markområden kan påskynda avrinningen.

Sårbarhet	Åtgärdsförslag
Fisksjukdomar pga. varmare vatten	Flytta fiskodlingar upp på land, kontrollera vattentemperatur.
Ökad belastning från land	Utöka skyddszoner kring sjöar och vattendrag för att hindra att föroreningar från jordbruken når vattendrag. Implementera vattenreningsanläggningar. Samverka med andra områden i Östersjön.

6.4 Skogsbruk

Klimatförändringen kan medföra märkbara både positiva och negativa konsekvenser för det åländska skogsbruket. En högre temperatur medför att tillväxtsäsongen förlängs, vilket uppskattas leda till en högre tillväxt och en högre virkesproduktion. Hur stor tillväxtökningen blir är även beroende av tillgången på vatten och näring, men siffror på ca 10-30 % nämns i litteraturen. En ökad tillväxt leder vidare till att skogens omloppstid kan förkortas, vilket ger ett ökat incitament för skogsvårdsåtgärder. Det kan även finnas förutsättningar för andra trädslag att etablera sig, förutsättningar för exempelvis ädellövträd såsom lind och ek förväntas öka. Andel granskog ökar i Sverige samtidigt som andel tall minskar. Mildare vintrar gynnar även växt av mossa och gräs och konkurrerande hyggesvegetation, vilket kan försvåra skogsförnyelse och hota den biologiska mångfalden (skogsbruksbyrån, 2014).

För närvarande flyttar klimatzonerna i Sverige norrut ca 10 km per år, och även på Åland kan vi förväntas oss ökad förekomst av sydligare arter samtidigt som nordligare arter kan trängas undan. Ett extremare väder kan öka risken för skogsbrand vid torka, och gällande torka, insektsangrepp och stormfasthet anses gran vara det minst lämpliga trädslaget. Gran och björk är känsligare för sommartorka än exempelvis tall. Överlag kan ökade risker för skador uppstå genom torka, rotröta, vårfrost, nya skadearter, brand och stormfällning. Regnigare höstar och vintrar och avsaknaden av tjäle leder till problem vid drivningen av virke. Risken för körskador både i skogsmark och på vägar ökar. Extremare vindförhållanden gör att mer omfattande stormfällningar kan förväntas, vilket i sin tur även gynnar skadeinsekterna (skogsbruksbyrån, 2014). Hjortdjursstammarna förväntas öka i antal och därmed betandet på tall – och lövplantor. (Swecia, 2013).

Skogsbruket har även en viktig roll när det gäller att begränsa effekterna av klimatförändringen: en produktiv skog binder CO₂ och lagrar kolet i biomassan både ovan och under mark. En ökad användning av trä som byggnadsmaterial och för energiframställning minskar utsläppen av växthusgaser från mer energikrävande material och fossila bränslen. Detta kräver dock samtidigt en aktiv återplantering av avverkad skog och en hållbar skogsskötsel (skogsbruksbyrån, 2014).

Sårbarhet	Åtgärdsförslag
Ökade markskador, ökat slitage på skogsbilvägar	Tillämpa ny teknik för minimering av körskador, utbildning av drivningsplanerare och entreprenörer, anpassade drivningssystem, rensning av diken. Ökat underhåll och bättre hållbarhet på nya vägar.
Ändrade klimatzoner	Se över val av trädslag och undvik monokulturer för spridning av risker. Förbered och anpassa för skador genom torka, rotröta, stormfällning m.m.
Ökad risk för skogsbränder	Beredskap för skogsbränder kontrolleras regelbundet, försiktighet bör idkas vid skogsbruksåtgärder.
Extremare väder, stormfällningar och minskat tjäldjup	Val av trädslag, ökad andel blandskog, Se regelbundet över skogsvägar och beståndighet i marken, öka underhållet.
Utarmning av biologisk mångfald	Fler blandskogar, generell naturvårdshänsyn i skogsbruket, skydd av skogar och ett hållbart skogsbruk.
Insektsangrepp och växande hjortdjursstammar	Var observant på skogens hälsa. Se över trädarter, monokultur ökar skadefrekvensen. Gran är ett riskträd varav grandominans bör undvikas. Anpassa viltstammarna. Behandla rotröta.

6.5 Turism och friluftsliv

Den åländska turismnäringen kan gynnas av klimatförändringarna dels av varmare somrar, men även av att populära resmål som Medelhavsområdet blir så varma att turisterna väljer bort det som turistmål. Vattenkvaliteten i Östersjön kan påverkas negativt av klimatförändringen vilket är negativt för turismen. Redan idag finns stora problem med alger sommartid, med flertalet stränder där det inte går att bada. Dricksvattenförsörjningen riskerar få försämrad kvalitet, vilket bör tas hänsyn till på turistanläggningar. Tillgången på snö minskar vilket påverkar vinteraktiviteter. Vinterturism och anläggningar kan behöva bredda verksamheten under snöfria vinterperioder.

Sårbarhet	Åtgärdsförslag
Ökad turism	Upprätta riktlinjer för hållbar turism på Åland, hur en ökad turism inte ökar belastningen på närmiljön och resurser.

6.6 Industrier och förorenad mark

En stor nederbörd fördelat under en kort tid av året innebär snabb ytavrinning och/eller ett tidvis högt grundvattenstånd. Risken ökar för utlakning och spridning av förorenande ämnen från förorenad mark.

Sårbarhet	Åtgärdsförslag
Spridning av förorenade ämnen	Kartlägg förorenade områden noggrannare än hittills. Sanera förorenade områden.

7. Hälsa, natur och miljö

7.1 Människors hälsa

Klimatförändringarna kan påverka människors hälsa på flera sätt, och det är framförallt nyfödda, äldre och sjuka som riskerar att påverkas negativt av klimatförändringarna, men även i viss mån allergiker. Belastningen på sjukvård och omsorg kan öka genom värmeböljor, smittspridning och naturolyckor.

Direkt och indirekt påverkan på människors hälsa

Klimatförändringarna kan ha både en direkt och indirekt påverkan på människors hälsa, och vara både kortvariga eller bestående. Framförallt är det solstrålning och ökad temperatur som kan ge en direkt påverkan, då värmeböljorna är beräknade att dubblas. De som är särskilt utsatta för varmt väder är barn, äldre, sjuka, utomhusarbetare, idrottare. Inomhus är dålig eller obefintlig luftkonditionering en allmän hälsorisk. Det finns även hälsotillstånd som kan komma att gynnas av ett varmare klimat såsom vissa reumatiska tillstånd. Några exempel på indirekt påverkan är risk för ökad förekomst av infektioner, sorkfeber, borrelia, salmonella och dåligt dricksvatten som uppstår på grund av förändrade ekosystem och luft – och vattenkvalitet. En förändrad och förlängd växtsäsong ökar risken för pollenallergi (Klimatguiden).

Ökad smittspridning

Ett varmare och fuktigare klimat är en trivsamt miljö för många insekter, och det finns därmed en ökad risk för spridning av insektburna sjukdomar. En fortsatt ökning av fästingar kan förväntas då de gynnas av ett varmare klimat, vilket kan öka förekomsten av TBE och borrelia på Åland. Det är sannolikt att spridningsmönstret för smittsamma sjukdomar ändras, och förekomsten av nya sjukdomar och sjukdomsbärare ökar (Klimatguiden).

Negativ påverkan på dricksvatten och badvatten

Dricks- och råvattenförsörjning riskerar försämrats i kvalitet vilket kan påverka människans allmänhälsa negativt. Förändrad avrinning, ökad nederbörd, föroreningar och varmare temperatur är alla riskfaktorer gällande dricksvattnet. En ytterligare hälsorisk är sämre badvatten p.g.a. ökad förekomst av alger med algtoxiner samt förorenade ytvattentäkter och brunnar som en följd av översvämningar och skyfall. *”Skydd av råvattentäkt/dricksvattenförekomst anses av många experter som det enskilt viktigaste arbetet för att säkerställa en fungerande och säker dricksvattenförsörjning även i framtiden”* (FOI, 2012).

Ökade olycksrisker

Risken för olyckor och personskador på grund av översvämningar eller erosion kan öka. Behovet av hjälp; polis, brandkår, akutvård kan öka vid extrema temperaturer, naturolyckor, skogsbränder och översvämningar. Samhällsekonomin kan påverkas genom risk för ökade kostnader för sjukvård, skador och utryckningar (Klimatanpassningsportalen).

Sårbarhet	Åtgärdsförslag
Solstrålning	Fortsätt informera om skydd för solen, prickdagar m.m.
Ökning av insekts – och vektorburna sjukdomar	Reducera platser där myggor och insekter fortplantas (stillastående vattensamlingar, vattentunnor m.m.). Öka beredskap för vård av infektioner om behov visar sig uppstå.

Hotad kvalitet och tillgång på dricksvatten	<p>Utöka skyddet av ytvatten- och grundvattentäkter bl.a. genom att inrätta skyddszoner runt vattentäkter.</p> <p>Inrätta tillräckliga skyddszoner kring alla dricksvattenområden.</p> <p>Förbättra och anpassa det kommunala VA- näten.</p> <p>Utöka åtgärdsansvar för enskilda avlopp som inte är godkända.</p>
Varmare klimat	<p>Anpassa byggnader såsom ÅHS, ålderdomshem och daghem för ett varmare och fuktigare klimat genom luftkonditionering, mera skuggmöjligheter m.m.</p> <p>Avsätt blå och gröna ytor i tätbebyggda områden för rekreation och kylning.</p> <p>Öka eller säkra tillräcklig andel grönområden, främst i tätbebyggda och planerade områden.</p> <p>Säkra en fungerande livsmedelskedja för att undvika matförgiftningar.</p>
Ökade olycksrisker	<p>Öka förberedelser vid eventuella olyckor.</p>
Fler fästingar	<p>Utöka vaccineringen mot TBE.</p>

7.2 Biologisk mångfald

Åland tillhör den tempererade blandskogszonen. Ett förändrat klimat innebär en förändrad klimatzon med förlängd växtperiod, och därmed ett påverkat ekosystem och en påverkad biologisk mångfald. Vegetationszoner kan förflyttas, nya arter kan etablera sig och andra kan konkurreras ut vilket innebär att förlusten av biologisk mångfald kan påskyndas (Länsstyrelsen, 2010). Utbredningsområdet för t.ex. bok kommer att omfatta Åland medan granen som gynnas av kalla vintrar kan bli ovanligare på Åland. Förändrade vegetationszoner kan påverka tillgång på föda för olika djurarter, och då artsammansättningen förväntas ändras påverkar även det balansen och tillgång på föda. En utökad markexploatering kan ytterligare begränsa utbredningsmöjligheterna för växter och djur.

Ekosystemtjänster och samhällsekonomiskt värde

Ekosystemtjänster kan definieras som funktioner hos ekosystem som i någon form gynnar människan. Ekosystem kan på olika sätt skapa ”gratis-tjänster” såsom pollinerande insekter, bildandet av bördig jord, luftrening av mikroorganismer i träd, vattenrening via våtmarker osv. Dessa funktioner uppmärksammas ibland inte förrän större rubbningar redan har skett såsom en plötslig minskning av pollinerande insekter, och är ofta undervärderade. Omfattande forskning inom området har etablerats, och vikten av tjänsterna liksom dess samhällsekonomiska värde betonas i flertalet konventioner samt inom EU. Vad gäller klimatförändringarna finns risk för negativ påverkan eller försvinnande av vissa ekosystemtjänster. Delar av dessa tjänster går att ersätta med teknik, men det handlar ofta om sämre och dyrare alternativ (Naturvårdsverket, 2014). Finlands miljöcentral forskar för närvarande kring ekosystemtjänster som är beroende av både ekologiska processer och biologisk mångfald (Klimatguiden).

Djurpopulationer

Förändrade vegetationszoner och artsammansättning liksom ett varmare klimat påverkar djurarters förmåga till fortplantning och överlevnad. I Sverige har förekomst av fältharar, sångsvan, tranor och grågås ökat och fladdermössarter etablerar sig alltmer. Beståndet av skogsharar påverkas istället negativt och har minskat betydligt under senaste åren. Klövvilt såsom rådjur och dovhjort förväntas öka i antal.

7.3 Mark – och vattenmiljön

Utifrån ett geologiskt perspektiv är förändringar av jordens klimat inte något nytt. Det som är nytt är hastigheten i vilken förändringarna sker. Genom att följa, analysera och uppdatera kartdata kring jordarter, grundvatten, geokemiska kartor m.m. kan ett bredare kunskapsunderlag byggas upp inför klimatförändringarna (SGU). Det kan uppstå intressekonflikter längs strandnära områden och kustzoner, då dessa områden är populära för bebyggelse. Flertalet kommuner försöker attrahera en ökad inflyttning genom strandnära bebyggelse och exploatering, samtidigt kan dessa områden behöva användas till olika anpassningsåtgärder.

Sårbarhet	Åtgärdsförslag
Utökad markexploatering	Reservera mark som kan nyttjas som spridningskorridorer och utbredningsområden. Förstärk skyddet i lagstiftningen för områden med höga naturvärden.
Förändrad biologisk mångfald	Fortsätt arbeta långsiktigt med naturvärden med beaktande av kommande förändringar i ekosystemet och den biologiska mångfalden.
Konflikter mellan olika behov	Begränsa negativ påverkan på biologisk mångfald vid eventuella anpassningsåtgärder och/ eller markexploatering.
Påverkan på ekosystemtjänster	Värdera och kartera ekosystemtjänster viktiga för Åland genom ekosystemtjänstanalyser, anpassa samhällsbyggnad, markexploatering och infrastruktur därefter. Implementera behövliga åtgärder för de tjänster som visar sig vara hotade.

8. Klimatanpassning i EU: en prioriterad utmaning

8.1 EU:s strategi kring klimatanpassning, översvämningar och finansiering

Europeiska Unionen fastslår att den globala klimatförändringen måste begränsas vid 2 grader C över för-industriell nivå, och att åtgärder som reducerar utsläpp av växthusgaser därför fortsättningsvis måste vara av hög prioritet. Samtidigt bör alla medlemsländer anta nationella klimatanpassningsstrategier, och hittills har 15 medlemsländer gjort det inklusive Finland och Sverige.

I april 2013 presenterade EU-kommissionen förslag kring anpassningsstrategier gällande klimatförändringar inom EU. Förutom de anpassningsåtgärder som sker på nationell nivå, ska denna strategi koordinera information och kunskap emellan medlemsländerna. Många kommande utmaningar är gränsöverskridande, och där kan EU ha en viktig roll kring samordning och samarbete. EU-kommissionens önskemål är att den europeiska kunskapsplattformen Climate ADAPT ska komma länderna till hjälp, och fastslår att det är totalekonomiskt billigare att tidigt implementera olika åtgärder än att senare betala priset det kostar att inte klimatanpassa samhällena, liksom att ”... osäkerhet kan inte ses som en anledning att inte vidta åtgärder” (EU-kommissionen, 2013). Det har visat sig att tidig implementering av anpassningsåtgärder sparar både pengar, resurser och människoliv. Några föreslagna åtgärder från EU är: effektivisering av vattenanvändning och teknik, implementering av byggnadsregler som är anpassade efter ett annorlunda klimat, utveckla grödor som bättre klarar torka, anpassa skogsbruket till mer motståndskraftigt mot torka och bränder, förstärkning av områden med översvämningsrisker m.m. EU slår fast att en klimatanpassning är nödvändig på alla nivåer; internationell, regional, nationell, lokal. Men på grund av de varierade förändringarna hänvisas till att många åtgärder behöver ske på lokal nivå. Länder och regioner kan få finansieringsstöd från EU för klimatanpassning genom exempelvis fonderna LIFE och Horizon 2020. I bilaga A. Finns en redovisning av Climate ADAPT:s föreslagna arbetsverktyg för implementering av anpassningsstrategier. EU:s mål kring klimatanpassning grundar sig främst på tre nyckelområden:

- Uppmanande av alla medlemsstater att implementera heltäckande anpassningsstrategier. EU erbjuder ekonomiskt stöd för flera olika program och åtgärder (t.ex. LIFE, Horizon 2020)
- Klimatförsäkring av ekonomiskt känsliga och utsatta sektorer såsom jordbruk och fiske samt förstärkning av känslig infrastruktur och uppmaning till försäkrings-åtaganden.
- Sprida kunskap för mer välinformerade beslut. Vidareutveckling av nätplattformen Climate ADAPT som kunskapsbas inom EU.

Översvämningsdirektivet

År 2007 antog EU ett direktiv för översvämningsrisker efter ett flertal stora översvämningar runtom i Europa. Avsikten med direktivet är att medlemsländerna ska uppmärksamma och arbeta med att reducera risker och negativa konsekvenser kring översvämningar. Åland sam-rapporterar idag med Finland enligt beslut. Det tidigare dokumentet ”PM om den pågående klimatförändringen och förslag till anpassningsåtgärder” användes då som en preliminär bedömning kring översvämningsrisker. Däri konstateras att: ”Det finns inte några utpekade områden där betydande översvämningsrisker riskerar att uppstå inom avrinningsdistriktet Åland.” Då prognoserna kring den globala höjningen av havsnivån ändrat sedan rapporteringen, kan finnas skäl att åter-revidera översvämningsriskerna, främst genom kartläggning av eventuella riskområden (Översvämningsdirektivet). Riktlinjerna kring översvämningsdirektivet på Åland ska uppdateras senast år 2018.

9. Möjliga aktörer och ansvarsfördelningar

Att peka ut aktörer och ansvarsfördelningar kring klimatanpassning som i sig inte har en juridisk skyldighet är komplicerat, då varje samhälle skiljer sig i uppbyggnad, struktur och ansvarsfördelningar vilket gör det svårt att ha samma ansvarsstruktur i olika länder. Genom medlemskapet i EU tillkommer krav på olika åtgärder inom hållbar utveckling och miljö. Klimatanpassning och implementering av åtgärder har i dagsläget inga rättsligt bindande instrument via EU, kommissionen har dock uttalat att klimatanpassning på nationell nivå kan bli rättsligt bindande år 2017. Ålands samhällsstruktur som ett självstyrt landskap kan göra att aktörer och ansvarsfördelningar ytterligare kan skilja från nationalstater.

9.1 Landskapsregeringens och kommunernas ansvar i plan – och bygglagen

Landskapsregeringen

Ålands Landskapsregering har enligt plan – och bygglagen (PBL 2008:102) befogenhet att fatta beslut kring markanvändning för viktiga samhällsfunktioner eller samhällsändamål: trafiknät, hamnar, flygfält, energiproduktion och energiöverföring samt avfallshantering (2 kap. Myndigheternas uppgifter 11 §). Vidare kan landskapsregeringen utfärda rekommendationer för följande: markanvändning för näringsliv, naturskydd, rekreation och fritid samt landskaps – och byggnadsvård, samt idkande av allmän tillsyn och bistående till kommunerna i deras planläggning (PBL 2 kap. 12 §). Landskapsregeringen kan därmed eventuellt indirekt utfärda rekommendationer som kan gynna en klimatanpassad planläggning. Klimatanpassningsåtgärder är inte juridiskt bindande eller direkt nämnda i PBL. Landskapsregeringen kan även ha en informationsgivande roll åt allmänheten, och genom hållbarhetsstrategin Omställning Åland samt eventuell regionplanering kan klimatanpassning få en tydlig och viktig roll.

Kommunerna

De åländska kommunerna har enligt PBL ett stort ansvar gällande planläggning och markanvändning: *”Kommunen sköter markplaneringen samt styr och övervakar byggandet inom kommunen”* (2 kap. 13 §). Vidare ansvarar kommunerna för byggnadsväsendet genom byggnadsnämnder och byggnadsinspektioner samt genom kommunöversikter. Kommunerna kan genom byggnadsordningen ställa andra önskemål om klimatanpassning, liksom anpassa översiktsplaneringen i kommunöversikterna genom hänsynstagande till klimatförändringar. Kommunöversiktens innehåll är inte juridiskt bindande, syftet är vägledande. Kommunerna kan ge information och råd åt lokalsamhället. Vidare har alla styrelser och nämnder i kommunerna en påverkan på olika sektorer i samhället: kommunfullmäktige, stadsstyrelsen, de tekniska nämnderna, kultur – och fritidsnämnder, stadsutvecklingsnämnden, kommunala bolagsstyrelser m.fl.

9.2 Exempel på aktörer, roller och ansvar

Nedan följer en sammanfattning om möjliga aktörer och roller på Åland som kom upp på förslag under workshopen om klimatanpassning den 15-16:e september 2014:

Exempel på aktörer	Förslag på roller och ansvar
Landskapsregeringen	<ul style="list-style-type: none"> • Kan initiera en övergripande, proaktiv regionplanering och fysisk planering. • Bör ha en ledande roll i samhällsplanering och övergripande förvaltning, som kan/ska genomsyra alla beslut. • Kan identifiera möjligheter och fungera som kunskapsbank. Har ett informationsansvar. • Bör våga ta tydliga beslut, visa ledarskap, ge uppmuntran och ställa krav. • Kan stöda näringsliv och olika miljölösningar, nyttja EU-finansiering. • Kan föreslå lagstiftning som driver utvecklingen i en viss riktning.
Kommunerna	<ul style="list-style-type: none"> • Bör öka samarbete över kommungränserna (gällande vatten, avlopp, kommunalteknik). • Har ett informationsansvar. Kan bistå LR då informationsbrister finns. • Bör föregå med gott exempel, profilera sig genom t.ex. upphandlingar och byggande. • Bör implementera fysisk översiktsplanering enhetlig för hela Åland, följa upp planer från LR. • Bör idka mer kommunal planering, fokusera på förtätning framom "fri bosättning".
Försäkringsbolag	<ul style="list-style-type: none"> • Kan anpassa riskbedömningar, försäkringsvillkor och premier och belöna försäkringstagare som genomfört åtgärder för klimatanpassning genom ex lägre premier. • Bör bli bättre på att informera om förebyggande åtgärder. • Kan stöda lokalt omhändertagande av dagvatten via försäkringspremier. • Kan ta fram försäkringsprodukter som stöder miljölösningar.
Näringslivet	<ul style="list-style-type: none"> • Har ett ansvar som förebild. Kan anta miljöprofil och ett ledarskap inom miljölösningar. • Kan och bör se nya affärsmöjligheter i omställningsprocessen. • Kan driva fram innovationer genom exempelvis förnyelsebar energiproduktion, kretsloppsanpassad fiskodling, fordon och fartyg m.m. • Kan driva på och eftersträva strängare regler samt se till allmännyttan.
Allmänheten	<ul style="list-style-type: none"> • Bör och kan ta ansvar som konsumenter gällande val och efterfrågan, kunskap, medvetenhet, eget konsumtionsbeteende. • Bör ta ansvar att föregå med gott exempel och kan ta roll som opinionsbildare. • Ser sin egen makt, ansvar och påverkansmöjligheter. Ställer krav på samhället, näringslivet.
Kris-beredskap	<ul style="list-style-type: none"> • Bör ha krav på planer, riskhantering och förebyggande åtgärder samt få tillräckliga resurser. Bra att kartlägga beredskapen på förhand. • De som reagerar vid kriser. Kontroll över funktion och kontinuitet (back-up). • Kan ställa krav på individens krisberedskap. • Bra att ha klara ansvarsroller bestämda på förhand.
Lagstiftning	<ul style="list-style-type: none"> • Fungerar som ett styrmedel och sätter gränser. Förpliktigar och reglerar byggande/planering. • Bör överlag få en större acceptans bland allmänheten.

Media	<ul style="list-style-type: none"> • Har ett uppdrag att informera, behöver mer kunskap kring miljö- och klimatfrågor. • En kommunikationskanal som kan visa på goda exempel. • Kan bidra med attitydförändring och har ett ansvar att förmedla rätt och riktigt.
Skolor	<ul style="list-style-type: none"> • Kan arbeta med en hållbar utveckling genom uppdaterade läroplaner, kompetenta lärare och utbildningsmaterial. Kan ta in utomstående efter behov samt göra studiebesök. • Utbildning når alla, och skolan har därför en viktig roll kring kunskap och attitydskapande.
Tredje sektorn	<ul style="list-style-type: none"> • Kan arbeta med att samhällspåverkan, information och aktivering av allmänheten och media. • Ligger utanför kommersiellt eller offentligt maktintresse. Kan vara sanningssägare. • Opinionsbildning. Integrera kultur och budskapet (teater, utställningar, konserter).
Lagtinget	<ul style="list-style-type: none"> • Har roll som lagstiftare och följer med sin tid. Verkställare av tagna beslut, följer upp Landskapsregeringens arbete. • Bör analyseras om de som är invalda i lagtinget bör avsäga sig kommunala uppdrag under tiden.
Jordbruk, skogsbruk	<ul style="list-style-type: none"> • Både det åländska jordbruket och skogsbruket är viktiga kunskapskällor för att kunna klimatanpassa verksamheterna.
Riksdag, Regering	<ul style="list-style-type: none"> • Står för skattepolitik, finansiering, övergripande målsättningar.
EU	<ul style="list-style-type: none"> • Kan ge möjligheter till finansiering. • Utformar övergripande målsättningar, EU-normer. Är en drivande kraft i miljö- och klimatfrågor.
Forskning, universitet	<ul style="list-style-type: none"> • Kan vara källor för oberoende forskning och information. • Kan komma med nya insikter, problemlösningar, uppmärksamma problematiken.

10. Sammanfattning och förslag på vidare åtgärder

En viktig första anpassningsåtgärd är att vi vänjer oss vid att arbetet med hållbar utveckling och klimatanpassning medför kostnader både på kort och lång sikt. Det kan därför vara motiverat att skapa kostnadsanalyser som åtminstone övergripande kan jämföra kostnader emellan att genomföra olika anpassningsåtgärder med att inte göra det. Gällande markanvändning och exploatering är *ökad medvetenhet, kunskap* och *långsiktighet* tre viktiga åtgärder som inte behöver kosta mycket i absoluta tal, men som till stor del kan undvika många skador och förstörelse på infrastruktur och egendom längre fram.

EU- kommissionen uppmuntrar både små och stora företag runtom i unionen att ta vara på de marknadsmöjligheter som en omfattande klimatanpassning av samhällen förväntas ge, till exempel inom jordbruksteknik, ekosystembaserad förvaltning, bygg och anläggning, vattenförvaltning och försäkringar. Ålands målsättning om ett hållbart samhälle år 2051 motiverar att samhället inom alla områden utformas med hänsyn till klimatförändringarna och de fyra hållbarhetsprinciperna. Samhällsplanering, markanvändning och infrastruktur bör ta hänsyn till klimatförändringar och klimatanpassning i alla beslut på både lokal och övergripande nivå. Varmare årsmedeltemperatur, ökad nederbörd, höjd havsnivå och ytterligare påfrestningar på Östersjön är fyra förändringar som påverkar Åland på många sätt, varav ett proaktivt förhållningssätt genomgående är att föredra.

Ålands särskilda situation som ett självstyrt örike i Östersjön motiverar att Åland aktivt arbetar med klimatanpassning utifrån de lokala förutsättningarna. Det är i närsamhället som den lokala kunskapen finns, vilken kommer till stor nytta vid utarbetandet av vidare åtgärder.

Förslag på vidare åtgärder

- Det finns ett lokalt intresse av ökad samordning och inspirationsträffar vilket är viktigt att bygga vidare på. Inled ett sektorsvis arbete med olika berörda grupper inom respektive sektor. Organiserade arbetsgrupper kan utgöra viktiga källor av lokal expertis vid eventuellt utformande och antagande av en handlingsplan.
- Skapa en åländsk klimatanpassningsportal som är tillgänglig på internet, förslagsvis www.klimatanpassning.ax
- Skapa en detaljerad GIS databas med lokala geologiska förhållanden och riskområden. Databasen bör vara tillgänglig för alla och verka som underlag för all markplanering på både landskaps – och kommunal nivå.
- Gör en lokal climateffektprofil, som samlar in data om hur extrema väderhändelser påverkat Åland under de senaste 10 åren. Informationen kan vara till nytta vid utformandet av åtgärdsplaner.
- Ta beslut om att anta en åländsk handlingsplan om åtgärder kring klimatanpassning.
- Analysera kostnader, strategier och arbetsmodeller som kan vara lämpliga för vidare arbete.
- Ta vara på den lokala kunskapen inom olika berörda sektorer.
- Öka samarbete med Sverige och Finland exempelvis kring tillgänglig information och forskning. Upphandla tjänster för att inkludera Åland i markanalyser, geologisk information, klimatforskning m.m.
- Utöka sökandet av finansiering från EU där många möjligheter finns, till exempel från LIFE, Horizon 2020 samt utöka samarbetet med närliggande regioner med liknande utmaningar.
- Uppdatera och anta en kompletterande klimatstrategi för Åland för att reducera utsläpp av växthusgaser inklusive energieffektivisering, ökad andel förnyelsebar, lokalproducerad energi.

11. Referenser

- Aland.ax (2013) ”Fakta om Åland”, aland.ax Det offentliga Åland, 02.09.2013, Hämtad 15.09.2014
URL: <http://www.aland.ax/fakta/>
- Bergström, S. (2012). *Framtidens havsnivåer i ett hundraårsperspektiv - kunskapssammanställning 2012*. SMHI.
- Boverket (2010) ” *Klimatanpassning i byggande och planering – analys, åtgärder och exempel*”, Regeringsuppdrag (6) M2009/4802/A (DELVIS) ISBN pdf: 978-91-86559-82-3, Dnr: 2243-1692/2010
- Eliasson, Carina 2012 “*Klimatförändringarna hotar Östersjöns havsmiljö*” Göteborgs Universitet, Naturvetenskapliga Fakulteten 15.8.2012. URL:
<http://www.science.gu.se/aktuellt/nyheter/Nyheter+Detalj/klimatforandringarna-hotar-ostersjons-havsmiljo.cid1092398>
- Energimyndigheten
- Energisystemets sårbarhet inför klimatförändringars effekter*, 1.12.2009
<http://www.energimyndigheten.se/sv/Offentlig-sektor/Trygg-energiforsorjning/Anpassning-till-klimatforandringar/>
 - Energisystemets sårbarhet inför effekterna av ett förändrat klimat*, 2008, ER2008:20
<https://energimyndigheten.a-w2m.se/Home.mvc?ResourceId=2371>
- Europeiska Kommissionen (2013), *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, An EU strategy on adaptation to climate change*, Brussels, 16.4.2013 COM(2013) 216 final, URL:
http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/docs/com_2013_216_en.pdf
- Finlands miljöcentral (2013), ”*Forskningsprogrammet för ekosystemtjänster*”, URL:
<http://www.syke.fi/sv-FI> Sökord: Ekosystemtjänster, Hämtad 25-09-2014
- FOI (2012):, ”*Vägledning för bedömning av dricksvattenrisker vid ett förändrat klimat*” Elizabeth Waller et.al. Totalförsvarets Forskningsinstitut, Umeå Universitet, januari 2012, ISSN 1650-1942
- Förvaltningsplan (2009) ”*Förvaltningsplan för avrinningsdistriktet Åland*” Enligt 5 kap 23 § i vattenlagen för landskapet Åland och enligt vattendirektivet (2000/60/EG), Ålands Landskapsregering, Version 1 Upprättad 10.12.2009
- IPCC. (2013). FN:s klimatpanel, *Klimatförändring 2013, Den naturvetenskapliga grunden, Sammanfattning för beslutsfattare*. IPCC.
- IPCC. (2014). *Climate Change 2014, Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. IPCC.
- Jordbruksbyrån (2014), Ålands landskapsregering (intervju)
- Jord - och skogsbruksministeriet, 2014, *Klimatförändringen ökar översvämningsrisker – rekommendationer för lägsta bygghöjder har uppdaterats*, Helsingfors 11.6.2014, Parjanne, Antti et.al
http://www.mmm.fi/sv/index/amnesomraden/pressmeddelanden/140611_rakentamiskorkeus_sv.html
- Klimatanpassningsportalen*, Sveriges klimatportal, URL: <http://www.klimatanpassning.se/>
- Klimatguiden*, Finlands klimatportal, URL: <https://ilmasto-opas.fi/sv/>
- Länsstyrelsen. (2010). *Systemtyper och klimatafaktorer, Lathund som stöd vid konsekvens - och sårbarhetsanalyser*. Stockholm: Avdelningen för Samhällsskydd och beredskap, Länsstyrelsen Stockholm.

Miljöbyrån (2014), Ålands landskapsregering (intervju)

Mistra Swecia, Årsrapport 2013, ”Dialog om klimatanpassning”, Swedish Research Programme on Climate, Impacts and Adaptation,

MSB. (2012). *Värmeböljors påverkan på samhällets säkerhet*. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. URL: <https://msb.se/RibData/Filer/pdf/26110.pdf>

Naturvårdsverket, 2012, *Sammanställd information om Ekosystemtjänster*, skrivelse 31.10.2012, Ärendenr: NV-00841-12, URL: <http://www.naturvardsverket.se/upload/miljoarbete-i-samhallet/miljoarbete-i-sverige/regeringsuppdrag/2012/ekosystem-ekosystemtjanster/ekosystem-tjanster.pdf>

Områdesarkitektkontoret, Jomala Kommunkansli, 2014 (intervju)

SGU ”*Klimatförändringar – så påverkar de mark – och grundvatten*”, Senast hämtad: 1.10.2014, URL: <http://www.sgu.se/samhallsplanering/planering-och-markanvandning/grundvatten-i-planeringen/klimatforandringar-sa-paverkar-de-mark-och-grundvatten/>

Skogsbruksbyrån (2014), Ålands Landskapsregering (intervju)

SMHI 2014, Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut, URL: <http://www.smhi.se/>

SMHI a (2014), ”Klimatförändringarna märks redan idag”, Uppdaterad 23.4.2014, URL: <http://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/klimatforandringarna-marks-redan-idag-1.1510>

Vautard R. et.al, SMHI, 2014, *What are the impacts of a global warming of 2 °C?*, Senast uppdaterad: 23.4.2014, URL: <http://www.smhi.se/en/research/research-departments/climate-research-rossby-centre2-552/what-are-the-impacts-of-a-global-warming-of-2-c-1.36268>

VisADAPT™, “*Increasing Nordic Homeowners Adaptive Capacity to Climate Change: NORD-STAR and the insurance industry join forces: research options and development of a web-based tool*”, Norden Top-level Research Initiative, www.cspr.se/forskning/visadapt

Westlin, Stina A. M. (2012). *Klimatanpassning i fysisk planering - Vägledning från länsstyrelserna*. Sverige: Länsstyrelserna

WWF (2013) Världsnaturfonden, ”*Konsekvenser, Människa, djur och natur hotas*”, Senast uppdaterad 2013-11-18, URL: <http://www.wwf.se/vrt-arbete/klimat/konsekvenser/1124276-konsekvenser-klimat>

ÅSUB (2013), ”*Invånarantalet 31.12.2013, Ålämningarna är 28 666*” Statistikmeddelande, Kenth Häggblom, Befolkning 2014:1, 25.2.2014, URL: <http://www.asub.ax/files/invanare13.pdf>

ÅSUB 2014a, Ålands statistik - och utredningsbyrå, ”*Ekologisk hållbarhet 7: Medeltemperatur per månad*” (1977-2014) URL: <http://www.asub.ax/text.con?iPage=245>

Ålands Elandelslag, 2014 (intervju)

Ålands Producentförbund, 2014 (intervju)

Översvänningsdirektivet (2012) ”*Beslut att informera om samrapportering med Finland gällande den första bedömningen av översvänningsrisker*”. Protokoll nummer 16, 24.4.2012, Protokoll fört vid enskild föredragning, Social – och miljöavdelningen, Miljöbyrån, Nr 27, ÅLR 2011/8558, 31 S40

12. Bilagor

a. Arbetsmetoder vid framtagandet av strategier om klimatanpassning

Att arbeta fram en klimatanpassningsplan som täcker alla berörda sektorer är en komplex uppgift med många berörda parter. Det går att arbeta med många olika metoder som stöd i processen. Länsstyrelserna i Sverige har gett ut vägledningsrapport gällande klimatanpassning i fysisk planering (Klimatanpassning i fysisk planering - Vägledning från länsstyrelserna, 2012). Där hänvisas till en processmodell i 4 steg:

1. Precision och analys av sårbarheter
2. Bedömning av åtgärder, ansvar och kostnader
3. Prioritering, val och genomförande av åtgärder
4. Uppföljning, utvärdering och revision av underlag

Det första steget går ut på att *definiera klimathotet* och dess konsekvenser på olika värden och system i samhället. En sårbarhetsanalys genomförs. Tillsammans med det andra steget utgör detta en *förvaltningsövergripande klimatanpassningsplan*. Därefter följer *prioritering* av åtgärder. Uppföljningen leder sedan vidare till ytterligare uppdatering av klimatanpassningsplanen. Av dessa steg sker det tredje steget: prioritering, val och genomförande på förvaltningsnivå, till skillnad från de andra som är förvaltningsövergripande.

Huvudpunkter inom Climate ADAPT:s verktyg:

Ett stödverktyg från EU:s klimatanpassningsportal Climate ADAPT är utvecklat till hjälp vid utveckling av anpassningsstrategier. Verktyget är utvecklat i form av 6 delar som tillsammans bidrar till en högre förståelse för lokala risker och anpassningsalternativ. Huvudsyftet är att uppmärksamma nyckelfaktorer vid planering och implementering av klimatstrategier. Nedan följer en kort presentation av de 6 stegen:

1. Förberedelse av grunderna för klimatanpassningen

Etablera ett stöd för anpassningen på en hög styrningsnivå för att säkerställa långvarigt engagemang hos politiker och det ledande näringslivet. Identifiera nyckelaktörer och involverade i processen. Uppskatta behovet av ekonomiskt och socialt kapital i processen. Undersök ekonomiska stödmöjligheter i EU. Samla relevant information inom klimatanpassning; vad görs redan inom området, vad finns det för kunskap, insamling av goda exempel från andra områden.

2. Analys av risker och sårbarheter relaterat till klimaförändringarna

Svar på frågeställningar kring hur ens samhälle tidigare påverkats? Se även till nationella riskprogram, gällande Åland kan det vara givande att se till både Finland och Sverige.

3. Identifiera olika alternativ gällande anpassningsåtgärder

Samla olika åtgärder som kan vara genomförbara gällande de huvudsakliga riskerna. Samla ihop goda exempel, och beskriv åtgärderna på en detaljerad nivå.

4. Konkretisera och prioritera

Utgåendes ifrån den lokala situationen kring risker och sårbarhet samt detaljerade beskrivningar av olika alternativ, tid, kostnader, fördelar och ansträngningar är det dags att välja. Se till eventuella synergieffekter. Prioritera. Skapa ett strategidokument och sök politiskt stöd.

5. Implementering

Efter ett strategidokument är antaget, är en specificerad tidsplan ett positivt steg. Mainstreaming av klimatanpassning är ett annat steg, liksom överenskommelser med berörda parter. Skapandet av en konkret handlingsplan hör till detta steg.

6. Uppföljning och utvärdering

För att säkerställa framgång och en aktiv plan krävs regelbunden uppföljning, samt att någon äger frågan. Det är en oftast flerårig process, där även omvärderingar av åtgärder kan behövas. Tydliga målbilder behöver värderas emellanåt: vad hoppas vi på att nå med denna åtgärd, motsvarar investeringen den långsiktiga vinsten?

EU:s finansieringsinstrument LIFE

Via EU:s finansieringsinstrument för olika miljö – och klimatåtgärder; Life, finns det möjligheter för Åland att söka extern finansiering för anpassningsåtgärder inom följande sektorer år 2013-2020:

- Översvämningar och kustförvaltning (gränsöverskridande inriktning, kopplat till översvämningdirektivet).
- Integrering av anpassning i stadsplanering, byggnadskonstruktioner och förvaltning av naturresurser
- Bergs – och ö områden med fokus på hållbarhet och motståndskraft inom jordbruk, skogsbruk och turism
- Hållbar förvaltning av vatten
- Genomförande av sårbarhetsanalyser och anpassningsstrategier

b. Workshop om klimatanpassning den 15-16:e september 2014, Mariehamn Åland

Ledare: Camilla Välimaa, senior konsult Det Naturliga Steget

Organiserat av: Miljöbyrån: miljöingenjör Ann Nedergård och högskolepraktikant Karolina Gottberg

Ett hållbart Åland: Klimatanpassning med backcasting som metod

I samband med uppdateringen av dokumentet Klimatförändringar på Åland – underlag för klimatanpassning anordnades en två dagar lång workshop om klimatanpassning på Åland med backcasting som metod. Syftet var förutom att engagera och samla olika berörda sektorer även att låta Åland bekanta sig lite mer med backcasting och Det Naturliga Steget.

Det Naturliga Steget

Det naturliga steget är en ideell förening grundad av Karl – Henrik Robért, och är inriktad på att ge rådgivning om hållbar utveckling och ett hållbart samhälle. Visionen för föreningen är ett hållbart samhälle och deras mål är att accelerera denna samhällsförändring genom att skapa engagemang, erbjuda olika metoder och bygga kompetens inom hållbarhet. Deras vetenskapliga ramverk nyttjas idag av många olika aktiva användare världen över. Hållbarheten ska nås genom att uppnå och arbeta med fyra systemvillkor. Dessa systemvillkor härstammar från Karl Henrik Roberts första byggande av ett ramverk som nått konsensus bland en mängd tvärvetenskapliga forskare. (I vetenskapliga sammanhang benämnt the Framework for Strategic Sustainable Development, FSSD) Metodiken bygger på ”Backcasting med principer för hållbarhet”.

1. Förhindrandet av koncentrationsökning av ämnen från berggrunden i naturen.
2. Förhindrandet av koncentrationsökning av ämnen från samhällets produktion i naturen.
3. Att inte utsätta naturen för undanträngning genom fysiska metoder.
4. Att inte hindra människor från att tillgodose sina grundläggande behov.

Backcasting steg för steg:

- A. **MÅLBILDER.** Förståelse för hållbarhet och visionsarbete. Skapa en målbild och därifrån se bakåt i tiden till nutid (backcasting) för att finna de smarta utvecklingsvägarna till målet. En omistlig del i en sådan målbild är de fyra hållbarhetsprinciperna som definierar hållbarhet.
- B. **NULÄGESANALYS.** Var är vi idag, hur ser vår utgångspunkt ut?
- C. **LÖSNINGAR.** Brainstorming av olika lösningar, förslagen kan diskuteras och prioriteras.
- D. **PRIORITERING.** Prioritering av de förslag på lösningar som arbetats fram, inklusive en handlingsplan. Arbetar vi mot rätt riktning, är plattformen flexibel, hur ser den ekonomiska situationen ut?

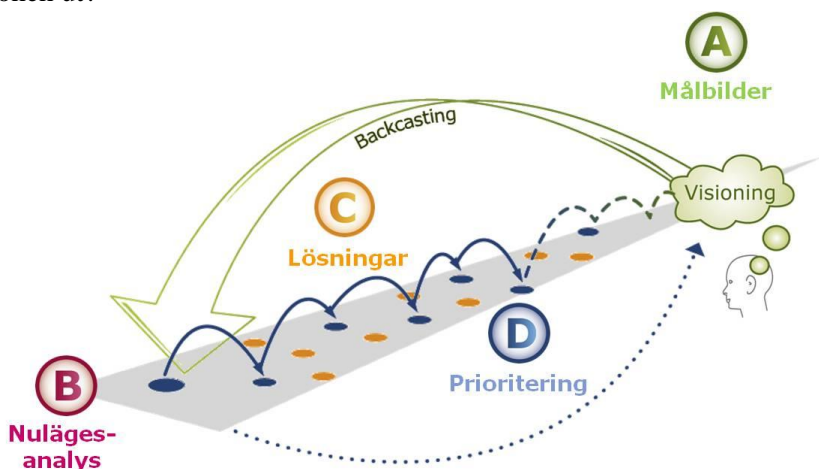


Bild. Backcasting steg för steg, modell.

A. MÅLBILDER

Under det första momentet genomfördes en session där syftet var att definiera de målbilder för ett klimatanpassat Åland som sedan skulle verka som utgångspunkt inför följande övningar. Nedan följer en sammanfattning av idéer med utgångspunkten: **Vi har lyckats klimatanpassa Åland när...**

ALLMÄNT

Samhälle, politik, förändring

- Politiska mål och beslut är längre än 4 år.
- En hållbar konsumtion samt ökad självförsörjning är uppnådd inom både livsmedel och produkter.
- Lokalproducerad mat säljs enligt säsong med färdiga koncept.
- I alla offentliga beslut finns mallar, checklistor som naturlig del av beslutsprocessen gällande klimatanpassning.
- Beredskap för åtgärder relaterade till t.ex. skyfall, sjukdomsfall, smitta, utsläpp, kriser, mat är fastslagna.

Attitydförändring, värderingar, mjuka värden m.m.

- Vidareutveckling kring hur miljöproblem kan göras mer konkreta och lättförståeliga för alla.
- Kontinuerlig diskussion kring hållbar utveckling och vilken nivå samhället ska ställa sig på. Noll påverkan, liten påverkan osv? Hur kan alla engageras?
- Kulturell/ social hållbarhet: samhällsplaneringen ska beakta även social och kulturell hållbarhet.
- Omvärdering från konsumtion, materiell livskvalitet och slöseri på resurser och material (mat, nya saker, kläder osv) till en icke materiell hållbar livskvalitet där andra värden prioriteras.
- Ökad fokus och ökat värde finns på det lokala. Normen är lokalproduktion inom alla sektorer eller där det är möjligt. Det minskar även långväga transporter och transportberoende. Lokalt virke till byggnader och lokala anställningar, lokal matproduktion m.m.
- En allmän medvetenhet och attitydförändring om klimatförändringar, klimatanpassning och miljö.
- Kunskap och acceptans är så stor att nödvändiga beslut (även de obekväma) tas för att klimatanpassa samhället.

SAMHÄLLSPLANERING

Samhällsbyggnad/ Fysisk regionplanering

- Samhället är kretsloppsanpassat så långt det är möjligt (energi, livsmedel, slam m.m.)
- Det finns en åländsk regionplanering som beaktar de fysiska förutsättningarna och hållbarhetskriterierna
- En proaktiv, anpassningsbar, flexibel samhällsplanering och förvaltning är implementerad.

Infrastruktur, trafik/ kommunikationer

- Infrastrukturen är anpassad till tuffare klimatförhållanden/ försörjningsberedskap, leder till ökad trygghet.
- En klimatanpassad dränering och dagvattenhantering.
- Alla bilar är elbilar eller fungerar med biodiesel/ biogas.
- Eventuella översvämningar är väl under kontroll bl.a. genom val av växtlighet.

Energi, IT

- Ökad lokalproduktion samt import av förnyelsebar energi.
- Åland är fritt från beroende av fossila bränslen, all energi är koldioxidneutral, förnybar och lokal.
- Datakommunikationen är säkrad och det finns reservsystem.

Markanvändning

- Grönområden är skyddade, tillräckligt stora och helhetliga. Små splittrade grönområden här och där undviks. Det jämnar ut klimatet, bidrar till en produktiv mark, skyddar den biologiska mångfalden och bör planeras som en del av en regionplan.
- Allmänheten är medveten och upplyst om negativa konsekvenser av byggande vid strand/ låglänta kustnära områden och lever efter det.

Vatten, avlopp och avfall

- Det rena dricksvattnet är den nya oljan (åtråvärt för omvärlden).
- Klimatanpassade, hållbara avloppssystem är implementerade med skild dagvattenhantering anpassad för fler skyfall.
- Dricksvattentillgången är säkrad med hållbara reningsmetoder.
- Mindre mängd avfall produceras, avfallet är renare och kan därmed återvinnas i större utsträckning.

Den byggda miljön och byggnadsbestånd, kulturarv

- Nybyggnation och renoveringar beaktar fuktighet, mögel och hårda vindar.
- Källare och låga konstruktioner säkras mot översvämningar.
- Uppdaterade regelverk och planering för byggande anpassat för ett förändrat klimat.

ÅLÄNDSKA NÄRINGAR

Skogsbruk

- Skogsbruket är anpassat för vintrar utan tjäle, med träarter anpassade för ett nytt klimat.
- Nya riktlinjer är upprättade: utredning och problematisering hur skogsbruk kan bedrivas utan att negativt påverka den biologiska mångfalden.

Jordbruk

- Odlingssystem och växtföljd (inklusive tillgång till gödning) är klimatanpassade.
- Matproduktion samt djurhållningen är hållbar och tål det rådande klimatet, skadeinsekter samt ev. nya sjukdomar. Jordbruket har byggt ut utjämnande bevattningssystem.

Turism

- En hållbar turism är uppnådd. Ett varmare klimat kan öka anstormningen av turister till de nordiska regionerna inklusive Åland framom Medelhavet. En medveten och hållbar turismnäring åsamkar då mindre belastning på miljö och resurser.

Näringsar, allmänt

- Det finns en lokal, framgångsrik spetskompetens inom klimatsäkra produkter.

HÄLSA, NATUR OCH MILJÖ

Biologisk mångfald

- Klimathot mot arter till följd av klimatförändringar förutses och hindras innan skada sker.

Östersjön, hav

- Östersjöns utveckling är svängd åt rätt håll. Alger är rödlistade, utrotningshotade arter.
- Mer diskussioner och analyser kring vad som egentligen är ett hållbart Östersjön, utveckla definitionen.
- Effektiva näringskällor för avrinningen är upprättade vilket avlastar sjöar och vattentäkter.

B NULÄGESANALYS: Tänkbara barriärer och hinder

Media

- Medias intresse av roliga historier framom reella problem.

Attityder

- Saknar en "sense of urgency", väntar istället på den magiska lösningen.
- Lättja, maktlöshet och osäkerhet – det är jobbigt att ändra på saker och ting, flyr istället.

Politik

- För kort mandatperiod, där kortsiktighet styr beslutsfattandet.
- Politiker blir maktgalna och beroende av sina väljare – egenintresse framför allmänintresse.

Kunskap

- Allmänhetens, näringslivets, politikernas (allas) kunskap är för låg.

Ekonomi

- Medelekonomiskt tillstånd på Åland vilket blir ett hinder, vill/ vågar inte ta risker, vi har det varken tillräckligt bra eller tillräckligt dåligt.
- Vill inte ifrågasätta den ekonomiska tillväxten som norm, konsumerar ohållbart utan sakers "rätta pris".

Samhällsstruktur och beslutsfattande

- Många beslutsnivåer = komplicerat, svårt att samarbeta, den lokala politiken är inte holistisk.
- Konflikt om vem som ska driva frågan, LR uppger att de saknar pengar.
- Regler för lån/ stöd från EU – svårt att förändra/ ser inte möjligheter.
- Markägarstrukturen – 90 % är privatägd. Svårt att få med dem – ändring vid generationsbyte

C LÖSNINGAR

Vad krävs för att vi ska lyckas i arbetet?

- Engagemang, kunskap, pengar.
- Politisk samsyn, villighet.
- Känsla av gemenskap, som tar gemensamma beslut.
- Var och en tar sitt ansvar.
- Beslut och beslutsfattande, uppmuntran och krav.
- Få med de sociala kriterierna: hälsa, inflytande, kompetens, opartiskhet.
- Tydlighet i målbeskrivningen.
- En förankrad vision som är attraktiv för alla som bor på Åland, där hela samhället är engagerat.

D PRIORITERING

Strategi, handlingsplan

Gällande strategier och handlingsplaner prioriterades en implementering av sektorsvisa strategier med delaktighet märkbart högt bland de deltagande i backcastingprocessen. Att först se till de enkla lösningarna för att sedan ta itu med de mer avancerade utmaningarna för att visa att "det går att göra förändring" prioriterades även högt. Integrerad hållbarhet och klimathänsyn i alla beslut var viktigt, liksom en identifiering av ekonomiska hinder samt övriga hinder och möjligheter inom varje sektor.

Arbetsätt

Gällande arbetsätt prioriterades förslaget om fortsatta inspirationsträffar mycket högt, liksom upprättande av ett nätverk/ samordningsgrupp för kunskap och samarbete. Det fanns en önskan om engagemang inom alla branscher, och önskan om att samla kompetens även utifrån Åland. Ytterligare fanns en stark önskan om att förädla och visualisera visionen om ett hållbart och klimatanpassat Åland, samt önskemål om att integrera det ekonomiska perspektivet tydligare. Regelbunden utvärdering och tydliga mätbara indikatorer prioriterades även, vilket även visar på önskemål om ett tydligt och väl strukturerat sektorsvis arbete kring klimatanpassning.

Lagstiftning

Att skapa tydliga regelverk prioriterades högt inom gruppen. Ett förslag om dubbel semester för de som inte reser bort från Åland fick även genomslag. Uppmuntran till bruk och produktion av förnyelsebara energikällor var viktigt, och privatpersoner föreslogs få mera stöd och möjligheter till egenproducerad energi.

Ekonomi och näringsliv

Gällande ekonomiska resurser föreslogs att mer pengar bör öronmärkas för konkreta åtgärder, samt att mer finansiering bör sökas från EU. Kunskapsspridning bör stödas ekonomiskt och ett större fokus bör finnas på goda exempel hur företag kan få bättre betalt för bättre kvalitet. Ett ökat fokus på en hållbar kvalitetsturism med fokus på natur och lokala värden uppmuntrades.

Möjligheter för privatpersoner

Införande av utökade råd och riktlinjer kring byggnader, byggnadsvård m.m. i ett förändrat klimat efterfrågades, liksom möjligheter till klimatsmarta avdrag i beskattningen. Möjlighet att producera och sälja överskottsel samt att gratis kunna ladda elbilar nämndes. Ett ökat utbud på vegetariska luncher efterfrågades.

Samhällsförändringar

Skolor kan införa vegetariska luncher 2 ggr/ vecka. Lokal media kan fokusera mera på goda nyheter. Färre antal kommuner på Åland föreslogs liksom önskan om en större långsiktighet. En utbildning i miljöfrågor till politiker föreslogs. Ökat fokus på utbildning, faktainsamling och kunskap inom olika sektorer, samt delaktighet från regering, lagting, tjänstemän, näringsliv, allmänhet. Marknadsföring av klimatanpassning på Åland.

SLUTSATSER:

- Efterfrågan på mer samarbete, inspirationsgrupper, råd, samordningsgrupp
- Efterfrågan av strategiarbete sektor för sektor där berörda aktörer aktivt är med i processen
- Efterfrågan på ökad tydlighet och en lättillgänglig kunskapsbas
- Efterfrågan på teknologiska och miljövänliga lösningar
- Efterfrågan på en större medvetenhet i allmänhet
- Efterfrågan på ekonomiska begränsningar och hinder samt kostnadsberäkningar kring olika alternativ
- Efterfrågan på en tydlig lagstiftning och tydliga regelverk så att alla vet vad som gäller

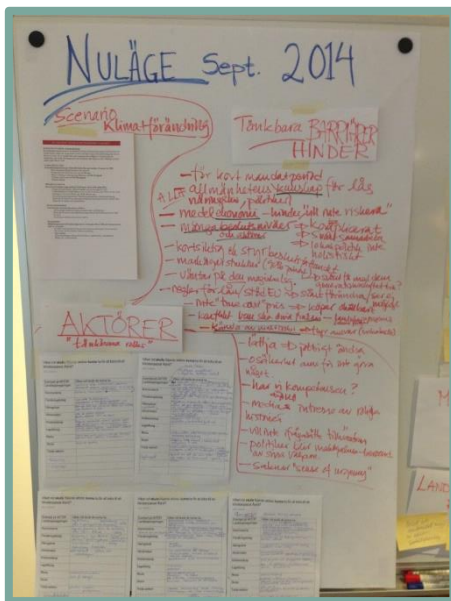


Bild. Sammanfattning av tänkbara hinder och barriärer samt möjliga aktörer på Åland.



Bild. Workshop, gruppmoment.



Bild. Prioritering av val och åtgärdsförslag.

c. Goda exempel

➤ **Gotlands handlingsplan för klimatanpassning**

Gotlands regionala handlingsplan för klimatanpassning antogs i juni 2014, med syftet att handlingsplanen under år 2014-2016 ska vara en vägledning för alla länets aktörer. Planen ska bidra till att aktivt möta klimatförändringarna och därmed skapa ett långsiktigt samhälle som är hållbart och robust, och de planerade åtgärderna ska vara en del av den ordinarie verksamhetsplaneringen och därmed verka som ett styrande dokument. År 2007 framtog en nationell klimat – och sårbarhetsutredning som bygger på 6 huvudsektorer: kommunikationer, tekniska försörjningssystem, bebyggelse och byggnader, areella näringar och turism, människors hälsa samt natur – och kulturmiljö och miljömål. Gotlands nulägesbeskrivning kring klimatanpassningsarbetet utgick ifrån dessa sektorer. Ett viktigt dokument under framtagandet av handlingsplanen var även Gotlands översiktsplan, som också beskriver effekter av klimatförändringarna på det gotländska samhället. Länsstyrelsen för Gotland föreslår i handlingsplanen åtgärder inom 4 prioriterade områden:

- Övergripande organisation, tvärsektorieellt arbete och förankring
- Aktuella underlag om klimatförändringar och klimatanpassning
- Dricksvattenförsörjning
- Samhällsbyggnad och samhällsviktig verksamhet

Gotlands klimat förväntas påverkas på liknande sätt som Åland; med en varmare årsmedeltemperatur, mindre snö och mer regn, förlängd växtsäsong och ökad risk både för skyfall och torka. Enligt handlingsplanen efterfrågas fler lokala analyser och kunskap kring ytterligare lokal påverkan av klimatförändringarna, samt att organisation och rutiner för integrering av klimatanpassning kan utvecklas ytterligare. På grund av många gemensamma faktorer kan ett eventuellt samarbete och kunskapsutbyte mellan Gotland och Åland vara till nytta för båda samhällen.

Dokument: "Regional handlingsplan för klimatanpassning Gotlands län", Dnr 424-1365-14, 25-06-2014

➤ **CIRCLE -2, ett europeiskt nätverk för klimatanpassning**

I syfte att inspirera och sprida kunskap om klimatanpassning skapades det europeiska nätverket CIRCLE-2, som består av 34 institutioner och 23 länder inklusive Sverige och Finland. Nätverket sponsrar forskning och delar kunskap om klimatanpassning inom EU, samt uppmuntrar till ökat långsiktigt samarbete mellan nationella och regionala klimatanpassningsprogram. CIRCLE-2 har även gett ut en inspirationsbok, där 22 innovativa exempel om genomförda åtgärder presenteras varav några exempel presenteras nedan. I boken konstateras att det inte bara är de fysiska, platsberoende förändringarna som behöver genomföras, utan även människors vanor och beteendeförändringar.

• **Regngårdar för dagvattenhantering i Trondheim, Norge**

Norge förväntas liksom Åland få en ökad nederbörd, och för att möta förändringarna anlägger Trondheim ekologiska regngårdar runt om i staden för att minska belastningen av dagvatten på avloppssystemen. Förtätning av städer kombinerat med ökad nederbörd kan sätta dagvattensystem eller avloppsledning på övermäktiga prov. Stora tak och stor andel hårdgjord mark leder dagvatten ner till avloppsledningarna. Detta system kan bidra till ökade kostnader, belastad teknik och sänkta grundvattennivåer då marken inte får regnvattnet tillgodo. Vid kraftig nederbörd kan orenat dagvatten strömma rakt ner i sjöar och vattendrag. Att skapa en ekologisk dagvattenhantering kan bidra till sänkta kostnader, mindre belastad teknik, jämnare grundvattennivåer och dessutom en vackrare stad. Växter kan även bryta ner luftföroreningar som vanligen finns i städer, s.k. bioretention. Regngårdarna är konstruerade som grunda planterade sänkor som vid kraftig nederbörd samlar upp en avsevärd mängd

vatten genom infiltrering och fasthållande. Den första pilotgården i Risvollan, Trondheim var 40 m² stor och har en upptagningskapacitet om ca 13 m³. Enligt modelleringar och beräkningar kan regngårdar uppta en avsevärd del av det lokala regnvattnet. Regelbunden skötsel och bevattning behövs, däremot reduceras kostnaderna för vattenreningen (CIRCLE 22).

- ✚ I tätbebyggda områden på Åland, framförallt i Mariehamn kan en ökad integrering av växtlighet planeras i syfte att minska belastningen på avloppsledningarna.

• Agro-voltaiskt jordbruk: Solpaneler och jordbruk kombinerat

I Montpellier, Frankrike har jordbrukarna genom ett public-private partnership börjat producera förnyelsebar energi genom att anlägga solpaneler längs odlingarna. Initiativet skapar synergieffekter: solpanelerna ger ökad skugga till grödorna vilket därmed reducerar behovet av konstbevattning. Syftet med detta projekt var att kombinera matproduktion med energiproduktion för att maximera landanvändningen, skydda grödorna för stark värme samt reducera påverkan till klimatförändringarna. Resultaten visar att främst sommargrödorna har fördelar av detta system. I Montpellier visade försöket på en 2000 m² odlingsmark att avkastningen ökade med 1,6 ggr. Dessutom ökar energiproduktionen av solpanelerna då det blir en lätt avkylande effekt av vindar då de inte är placerade nere på marknivå. Liknande initiativ kan förbättra ekonomin för bönder som får betalt för elproduktion året runt.



- ✚ Inom det åländska jordbruket kan det finnas olika möjligheter för att både maximera landanvändningen och förbättra ekonomin för lokala bönder.

• Gröna tak i Köpenhamn



Köpenhamn arbetar för närvarande fokuserat med att öka andelen gröna tak i syfte att hjälpa staden möta klimatförändringarna och öka nyttan av de annars oanvända takytorna. Projektet har lett till att Köpenhamn har över 40 000 m² gröna tak, och att gröna tak dessutom efterfrågas i nya detaljplaner vilket innebär ytterligare ca 200 000 m². Till skillnad från många andra städer finansierar inte Köpenhamn direkt initiativ för gröna tak, utan bidrar istället med 300 DK för varje kvadratmeter som kan räknas bort från det kommunala avloppssystemet. Gröna tak avbelastar dagvattensystem då de tar hand om upp till 70 % av nederbörden, mildrar värmeperioder och utjämnar temperaturen, dämpar buller, ökar biodiversiteten liksom byggnaders hållbarhet som får ökat skydd mot fuktskador och isolering mot kyla. Både mikro – och makroklimatet förbättras, och växter renar

dessutom luft från damm och andra skadliga partiklar. Nackdelarna är anläggningspriset då gröna tak är dyrare än konventionella, att taken måste klara upp till 750 kg/m², samt en något ökad skötsel.

- ✚ Åland kan förvänta upp till 30 % ökad nederbörd till år 2100 och kan på flera sätt få en ökad nytta av att integrera gröna tak, inte minst i Mariehamn som är en relativt tätbebyggd stad.

d. Länkar för vidare information och inspiration

www.klimatanpassningsportalen.se

Den svenska kunskapsportalen om klimatanpassning, konsekvenser och åtgärdsförslag. Via portalen finns även länkar till SMHI, Mistra-Swecia, MSB och andra myndigheter som arbetar med klimatanpassning

www.klimatguiden.fi

Den finska kunskapsportalen om klimatanpassning, konsekvenser, åtgärdsförslag och kartdata där de flesta sidorna är tillgängliga på svenska. Via portalen finns länkar och information från Finlands Miljöcentral och, Aalto-universitetet och flertalet andra instanser som arbetar med klimatanpassning i Finland. På klimatguidens hemsida finns även checklistor för olika sektorer som redan idag kan användas i det praktiska arbetet.

<http://climate-adapt.eea.europa.eu/>

EU:s portal om klimatanpassning, med de senaste nyheterna och framsteg inom området, fallstudier och exempel, EU:s policy om klimatförändringar och klimatanpassning. Här finns även det föreslagna verktyget Climate ADAPT.

<http://projektwebbar.lansstyrelsen.se/gis/Sv/Pages/karttjanster.aspx>

Länsstyrelserna i Sverige har byggt upp en detaljerad karttjänst, "Sveriges länskarta" med syfte att öka tillgången till allmänintressant geografisk information. Bland annat naturminnen, kultur – och naturreservat, djur – och växtskyddsområden och fornlämningar är markerade.

http://www.cspr.se/forskning/visadaptintro/1.362802/Insurance_project_brochure_VisAdaptNORD_STAR.pdf

Klimatförändringarna väntas ha en betydande påverkan på försäkringsverksamhet i takt med att ökade skador på fastigheter, mark och föremål kan öka och därmed även ersättningsanspråk. Även livförsäkringar och liknande kan förändras då hälsoproblem för främst äldre och sjuka kan förvärras. Försäkringspremier och självrisker för utsatta verksamheter kan komma att höjas eller det kan t.o.m. bli omöjligt att teckna försäkringar p.g.a. konsekvenser av klimatförändringen. Vissa försäkringar är idag obligatoriska enligt lag. Bostadsområden och markexploatering är idag ofta koncentrerade till mer riskutsatta områden såsom låglänta kustområden. Försäkringsbolagens kapitalbehov växer, och dyrare försäkringspremier och hårdare krav påverkar förstås möjligheter för invånare att täcka försäkringar, liksom förändrade riskvärderingar. Detta riskerar främst drabba de med redan svagast ekonomi. Hårdare krav kan också påskynda anpassningsåtgärder.

Jord – och Skogsbruksministeriet i Finland har arbetat fram en lagreform kring exceptionella översvämningsrisker och skador som sedan 1.1.2014 ska täckas av försäkringar (Jord – och Skogsbruksministeriet 25.9.2014). I Norge har försäkringsbolag ökat samarbete med myndigheter och kunder i syfte att hålla ner skadekostnader genom råd, kunskap och riktlinjer kring sänkta risknivåer. Den nordiska försäkringsindustrin har i samarbete med forskare arbetat fram ett verktyg för husägare för bedömning av risker gällande klimatet. Verktyget heter **VisAdapt™** och lanseras november 2014 (CSP). Det kunde vara ett alternativ att titta på även för åländska försäkringsbolag.