

Faktaark 5

Klimaendringer påvirker bygninger og farbarhet

Grunnen tiner, nedbørsmengden øker og vi får flere flommer og ras. Belastningen på bygninger og infrastruktur blir større når klimaet endrer seg.



Foto: Morten Løberg/SAMFOTO.

Oppvarmingen i Arktis forårsaker endringer i nesten alle deler av det fysiske klimasystemet. Når klima og værtypen endrer seg, gir dette utslag i økt nedbør, smelting av permafrost og store flommer, noe som igjen øker påkjenningene på bygninger, veier og annen infrastruktur.

Havet stiger - det regner mer

Globalt og arktisk havnivå er steget 10-20 centimeter de siste 100 årene. Forskernes forespeilinger sier at havnivået vil stige med mellom 10 og 90 centimeter dette århundret - og at den største stigningen vil skje i den arktiske regionen. Økt havnivå påvirker erosjon i kystområdene og leder saltvann inn i ferskvannssystemene.

Nedbørsmengden øker, noe som særlig gir utslag i mer regn - og nedbøren øker mest i vinterhalvåret. Samtidig har vanntilførselen fra elver til havet økt over store deler av Arktis de siste tiårene - og vårflokker kommer tidligere på året. Dette er endringer som er forespeilet å gå raskere i framtiden.

Flommer, leirras, steinras og snøras er fenomener som blir påvirket av store nedbørsmengder og økte temperaturer. Faren for slike hendelser vil kreve sikring av blant annet transportruter.

Når permafrosten tiner

Permafrost dannes i områder som har årsmiddeltemperatur nær frysepunktet og lavere. Norge har områder med permafrost både i høyfjellet, øst i Finnmark og på Svalbard. Svalbard har permafrost nesten over alt bortsett fra under de største isbreene. Jotunheimen, Dovrefjell, og Femunden har også områder med permafrost over visse høyder.

Bygg for framtiden

De klimaendringene som er forventet i framtiden, vil kreve nye strukturer som tar høyde for den globale oppvarmingen. Byggforsk sier sårbarheten ved norske installasjoner kan reduseres ved å gjøre både bygninger og infrastruktur mer klimarobuste. Dypere påler og tykkere isolasjon kan bli konsekvensene for byggeprosjekter. Selv om dette teknologisk sett er enkelt å løse, vil kostnader til både konstruksjon, ombygging og kontinuerlig vedlikehold på bygninger, veier, rørledninger og industrianlegg øke som følge av mindre stabile grunnforhold.

Mye tyder på at gamle, klimatilpassede byggeskikker har måttet vike for krav om kostnadseffektive byggeprosjekter. Forskningsprosjektet Klima 2000 skal innen 2006 kartlegge virkningen av klimaendringer på det bygde miljøet og foreslå konstruksjonsløsninger som tåler klimapåkjenninger. Klima 2000 er satt i gang som samarbeid mellom Byggforsk, Husbanken, Forsvarsbygg, Utbyggingsprosjektet, Statsbygg, Oslo kommune Undervisningsbygg Oslo KF, Finansnæringens Hovedorganisasjon, Statens bygningstekniske etat og Norges forskningsråd. Prosjektene innenfor Klima 2000 ser nærmere på faktorer som snølast på tak, vindlast, slagregn, regnbelastninger på fasader og frostskafer på grunnmur.

Klimaendringer tilsier også at bygninger i større grad enn tidligere må tilpasses klimaet på byggestedet. Tidligere ble etableringen av nybygg innrettet etter forholdene, og derfor rammet ikke uvær så hardt som vi ser mange steder i dag. Britene advarer for eksempel nå mot boligfelt på elvbredder som kan bli utsatt for flom. Også installasjoner som skal håndtere kloakk og søppel må i framtiden anlegges på en måte som tar hensyn til både miljø og klima. Tall fra Storbritannia antyder at kostnader bare til vedlikehold av takkonstruksjoner vil øke med 2,5 milliarder pund.

Dybden i frostlaget som tiner hvert år, øker i mange områder, og dette århundret er permafrostens sørlige grense forespeilet å flytte seg noen hundre kilometer nordover.

Både transport og virksomhet på land – inkludert olje- og gassutvinning og skogbruk – vil i økende grad oppleve nedsatt framkommelighet på veier og tundra med

frosset underlag.

Lavtliggende kystområder med permafrost i de arktiske strøkene kan være sårbare i forhold til forventede klimaendringer. Klimaendringene kan bidra til å forsterke de negative konsekvensene av menneskeskapte inngrep i naturen, og økt temperatur i luft og

Forespeilet utvikling av infrastruktur som inkluderer veier, hus og militæranlegg i Barents-regionen og den europeiske delen av Arktis i perioden 2000-2050.

Scenariet her er basert på blant annet historisk utvikling av infrastruktur, fordeling og tetthet i befolkningen, eksisterende infrastruktur og kjente ressurser av olje, gass, mineraler og skog.



vann, redusert havis og hyppigere og kraftige stormbølger bidrar til erosjon.

Selv om ikke permafrosten på Svalbard forsvinner, kan økende temperatur i frosne masser få følger. Høyere temperaturer kan gjøre at det aktive laget i permafrosten blir dypere. Da kan setninger i bakken få følger for eksempel for veier og rullebaner for fly.

Transport av olje, gass og tømmer blir påvirket

Permafrosten er i deler av Arktis varmet opp med opptil to grader de siste tiårene. Viktig transport foregår på frossen tundra i Arktis og mye aktivitet i regionen er avhengig av isveier. På enkelte steder er transportsesongen på disse veiene kortere enn tidligere, og bruk av vinterveier i Nord-Alaska er i enkelte tilfeller redusert fra 200 til 100 dager de siste 30 årene. Dette påvirker virksomhet knyttet til oljeleting og -utvinning, og også skogdriften er i deler av Arktis avhengig av frossen grunn og islagte elver.

Men selv om transport på land i enkelte områder blir vanskeligere når klimaet forandrer seg, blir noen ressurser mer tilgjengelige. Tilgangen til ressurser i nordområdene vil øke når havisen kryper

nordover. Dermed vil også tilgangen til oljeressursene totalt sett øke med klimaendringene.

Strukturer som svekkes

En rekke faktorer fører til problemer med bygningsmasse og infrastruktur. I nordlige Russland ser man resultatet av en kombinasjon av dårlig vedlikehold og permafrost som tiner - både i bygningsmassen og i transportsystemene. Slike problemer kan oppstå i andre deler av Arktis i framtiden hvis ikke bygninger blir planlagt og vedlikeholdt på en måte som er tilpasset den framtidige oppvarmingen.

Russland opplever også at jernbanelinjer og rullebaner på flyplasser blir ubrukelige på grunn av endringer i grunnen. Også her spiller både dårlig vedlikehold og klimaendringer en rolle, og dette er igjen eksempler på hvordan klimaendringer kan forsterke negative effekter av de inngrepene som mennesker gjør i naturen. Også olje- og gassrør kan være utsatt, og når slike rør går i stykker, blir resultatet både hemmet transport og fare for utslipp til miljøet.



Ekstremvær i Norge

Den lange kystlinjen, de høye fjellene og de dype dalene gjør Norge utsatt for ekstreme værtyper. For eksempel kan dette være storm langs kysten eller snø- og jordskred. Enkeltstående episoder med ekstremvær i nyere tid kan ikke knyttes direkte til menneskeskapte klimaendringer, men hendelsene nedenfor forteller om et sårbart landskap:

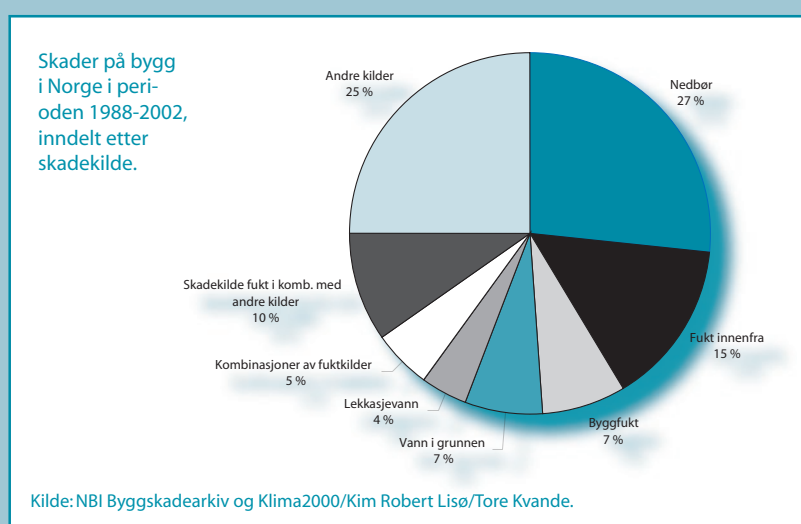
- Orkan på Nordvestlandet i årsskiftet 1992
- Stor snøbelastning på tak i Nord-Norge i 1997, 1998 og 1999/2000
- Kraftig regnvær i lange perioder høsten 2000.

Forsikret mot framtiden

Forsikringsbransjen følger våkent med på de menneskeskapte klimaendringene. Forbundet for britiske forsikringsselskaper har advart om at forsikringskravene kan bli tre ganger så store innen midten av dette århundret. Britene forventer størst økning i erstatning etter bygningskader. Samtidig påpeker verdens største forsikringsselskap Munich Re at det nå er steder der forsikringsselskapene ikke lar kundene tegne forsikring på grunn av stor sjanse for oversvømmelse eller uvær.

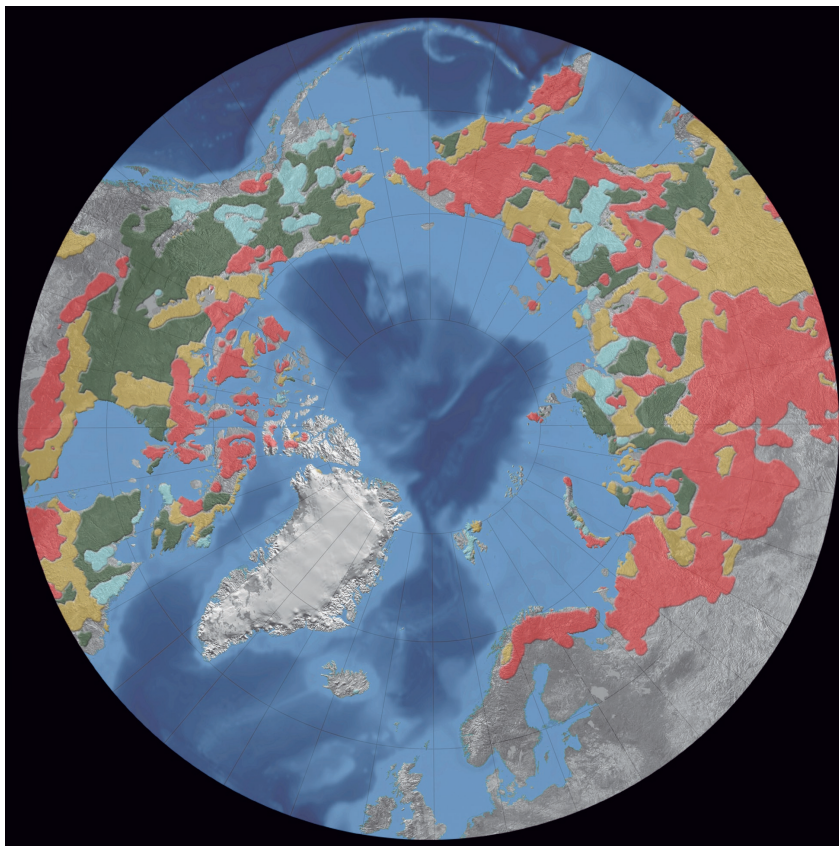
Norsk Naturskadepool omfatter alle norske forsikringsselskaper. Deres samlede ansvar ved en enkelt naturkatastrofe blir begrenset til et beløp som fastsettes av Kongen.

I 1980 var det samlede ansvaret oppad begrenset til 100 millioner kroner. Dette beløpet er blitt oppjustert fem ganger de siste 20 årene, og i 2001 var erstatningsgrensen hevet til 650 millioner kroner.



Norsk forsikringsbransje og forskningsmiljøer har påpekt at bygninger i enkelte deler av Norge ikke er rustet til å møte framtidens klima. Dette gjelder ifølge

Byggforsk for eksempel hus bygget på ugunstige steder - nær elver som kan få høyere vannføring, eller bygging i rasutsatte områder.



Illustrasjonen viser mulig risiko for skade for bygninger, veier og annen infrastruktur når permafrost tiner mot midten av dette århundret ifølge beregninger gjort med Hadleys klimamodell med utgangspunkt i et moderat utslippsscenario. Potensial for skade som skyldes endringer i permafrosten er markert med rødt for "svært utsatt", gult for "moderat utsatt" og grønt for "lite utsatt".

Områder med forventet stabil permafrost er vist med blå farge, og en sone innenfor kategoriene svært utsatt og moderat utsatt strekker seg sammenhengene langs den arktiske kystlinjen. Dette antyder høy risiko for erosjon langs kysten.

Rørledninger krysser områder med høy risiko for skade i nordvestlige Nord-Amerika. Også områder i nordvestlige Sibir som brukes til utvinning og transport av naturgass, er innenfor høyrisiko-områdene. Innenfor de russiske områdene med moderat til høy risiko for skade, finner vi områder med store befolkninger, veinett og toglinjer. Bilibino atomkraftverk og tilhørende kraftnett er innenfor et østlig russisk område med høy skaderisiko.

ACIA:

Arctic Climate Impact Assessment (ACIA)

er en utredning der de åtte arktiske landene - Canada, Danmark, Finland, Island, Norge, Russland, Sverige og USA - har gjennomført en omfattende vurdering og analyse av hvilke konsekvenser klimaendringer vil kunne ha for miljø og samfunn i Arktis. Det fire-årige prosjektet er gjennomført i regi av Arktisk Råd, og 250 forskere har deltatt.

CICERO Senter for klimaforskning:

CICERO Senter for klimaforskning

ved Universitetet i Oslo har av ACIA Norge fått i oppdrag å utvikle en rekke formidlingstiltak i forbindelse med lanseringen av resultatene fra ACIA-arbeidet. Tiltakene er gjennomført med støtte fra Miljøverndepartementet.

Følgende faktaark er en del av de norske formidlingstiltakene innenfor ACIA-utredningen:

- Hva skjer med klimaet?
- Krise for dyr på isen
- Landskapet endrer seg
- Livsgrunnlaget er truet
- Klimaendringer påvirker bygninger og farbarhet
- Økt temperatur gir nye muligheter

For mer informasjon:

Vil du vite mer om ACIAs arbeid og om klimaendringer i arktiske områder, ta kontakt med CICEROs informasjonsavdeling, tlf. 22 85 87 50

www.cicero.uio.no
www.acia.uaf.edu