

# Nature Based Solutions for Resilient and Biophilic Hospital Design

A photograph of a gorilla enclosure. In the foreground, a gorilla sits on a large, flat rock. To its right, another gorilla stands on a rock, holding a piece of food. In the background, a large, gnarled tree trunk lies horizontally across the enclosure. Another gorilla is visible sitting on a branch of this tree. The enclosure is filled with lush green foliage, including ferns and various trees. The ground is a mix of dirt and grass. The overall scene is a naturalistic habitat for gorillas.

Nasjonal miljø- og klimakonferanse  
21. april, 2022  
David Vernon Brasfield  
Sunnaas sykehus HF

Photo: David Jenike





## David Brasfield



- Architect / building engineer
- Urban planning background
- Urban sustainability policy development
- Oslo Fremtidens byer (project lead for energy and climate change adaptation)
- Environmental Manager at Sunnaas Rehabilitation hospital since 2013
- Active promotion of green roofs & GI since 2005.
- Chairperson, Norwegian Association for Green Infrastructure (NFGI)
- Board member and secretary, World Green Infrastructure Network



Climbers must climb, diggers must dig and runners must run. Doris Rudd Designs, Photography/Moment via Getty Images

## Zoos and aquariums shift to a new standard of 'animal welfare' that depends on deeper understanding of animals' lives

January 4, 2022 8:06am EST

Michael J. Renner

Professor of Biology, Psychology, and Environmental Science & Sustainability, and director of the program in Zoo & Conservation Science, Drake University

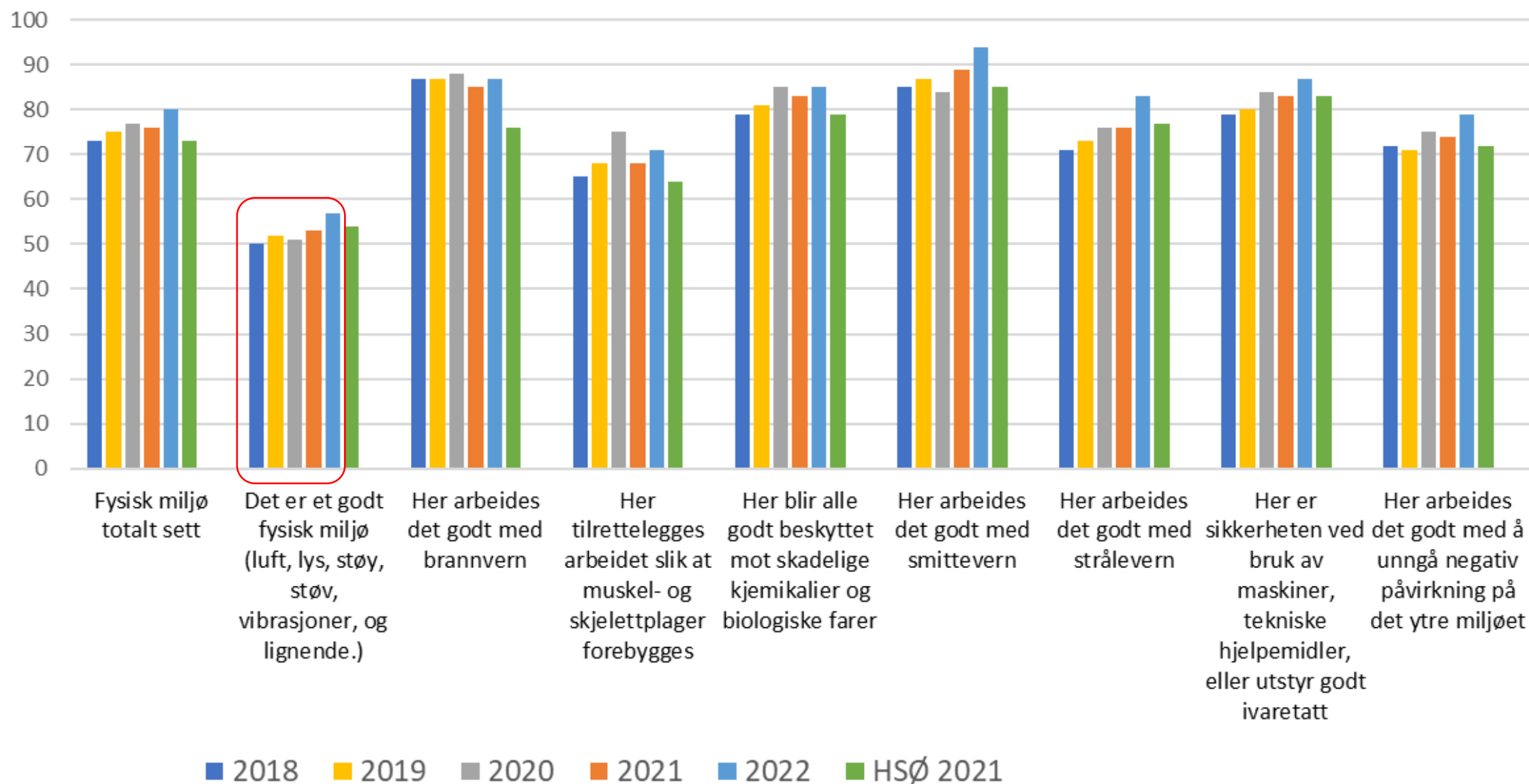
In 1980 I visited the zoo in a major U.S. city and found row after row of bare concrete boxes with jailhouse-style bars occupied by animals from around the world. The animals appeared to be in good physical condition, but many were staring into space or pacing restlessly around the edges of their tiny quarters. It was depressing. I'm not naming the zoo, because you could have seen the same thing at most U.S. zoos in that era.

More recently, visitors to many zoos and aquariums see animals in surroundings that resemble their native habitat, behaving in ways that are typical for their species. What has changed?

Standard for bokkvalitet  
for aper

Vi trenger å se på sykehus  
på samme måten som  
disse her ser på dyrehager,  
spesielt hvor pasienter er  
innlagt over lengre tid.

# Fysisk miljø Sunnaas 2018 - 2022 og HSØ 2021







# Lov om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern mv. (ar



## Kapittel 1. Innledende bestemmelser

### § 1-1. Lovens formål

**helsefremmende**

Lovens formål er:

- a. å sikre et arbeidsmiljø som gir grunnlag for en helsefremmende og meningsfylt arbeidssituasjon, som gir full trygghet mot fysiske og psykiske skadevirkninger, og med en velferdsmessig standard som til enhver tid er i samsvar med den teknologiske og sosiale utvikling i samfunnet,
- b. å sikre trygge ansettelsesforhold og likebehandling i arbeidslivet,
- c. å legge til rette for et godt ytringsklima i virksomheten,
- d. å legge til rette for tilpasninger i arbeidsforholdet knyttet til den enkelte arbeidstakers forutsetninger og livssituasjon,

# Handlingsplan for HMS og ytre miljø 2022

## *Sunnaas utvikler helsefremmende omgivelser og naturverdier*

Administrasjons- og organisasjonsavdelingen - handlingsplan 2022			
Nr.	Beskrivelse/ konkretisering (Mål for perioden)	Forventet resultat?	Hvordan skal vi gjøre det?
<b>Hovedmål</b>	<b>S1.) Sunnaas utvikler helsefremmende omgivelser og naturverdier</b>		
Tiltak S1.1	Fokus og integrering i BT3	Helsefremmende omgivelser holdes frem i bevisstheten i BT3 arbeidet	Bl.a. ferdigstille plan for forvaltning og bruk av naturverdier på sykehuset
Tiltak S1.2	Oversikt over <i>Sykehusets herligste steder</i> ferdigstilles og gjøres tilgjengelig for pasienter og pårørende	Pasienter trives bedre og er mer klar over at det er en viktig del av eget behandlingsforløp.	Grafisk arbeid og finnpuss på tekst/bilder på utkast som ble laget i 2019. Publisering. Formidle til pasienter.



# Hva har helsefremmende omgivelser å gjøre med miljøledelse?

Den samme type indirekte virkning som god ernæring, redusert antall helsetjenesteassosierte infeksjoner osv. Helsefremmende omgivelser kan redusere sykehusopphold og et gi et bedre og mer effektivt arbeidsmiljø.

# Roger Ulrich – evidence based design



Professor, Department of  
Architecture and Centre for  
Healthcare Architecture, Chalmers  
University of Technology

Ulrich R. [View from a window may influence recovery from surgery.](#)  
Science 1984;224:420-1

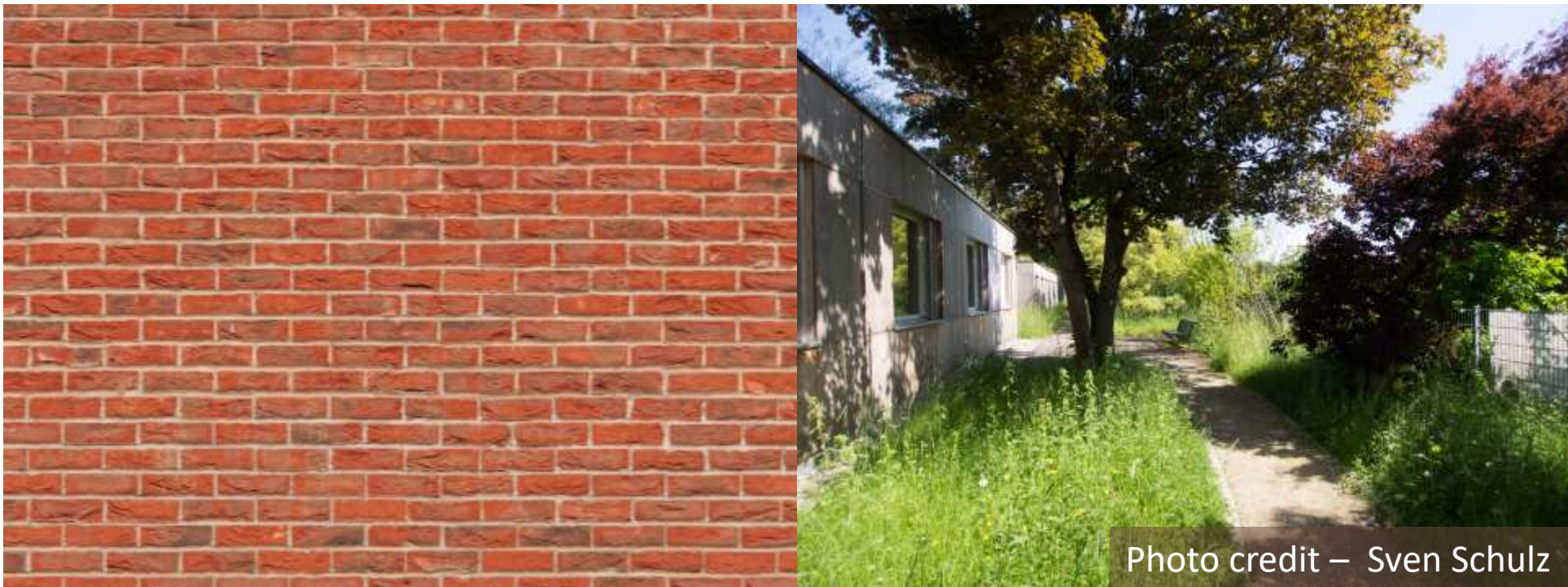


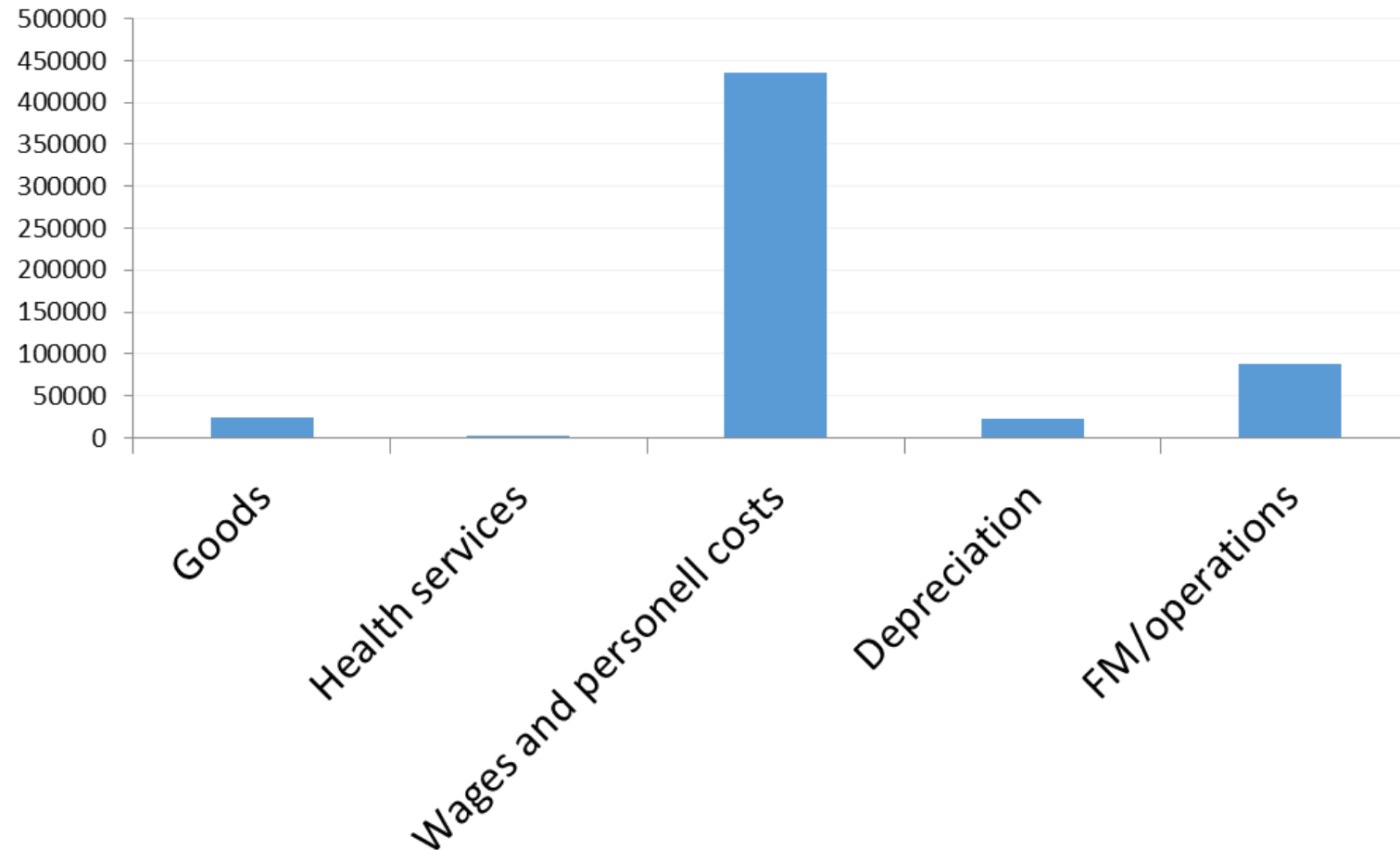
Photo credit – Sven Schulz

<https://wrrc.arizona.edu/sites/wrrc.arizona.edu/files/Ulrich-View%20through%20a%20window.pdf>



# Bedriftsøkonomi – hvorfor investere i "wellness" på arbeidsplassen?

## Sunnaas Budget



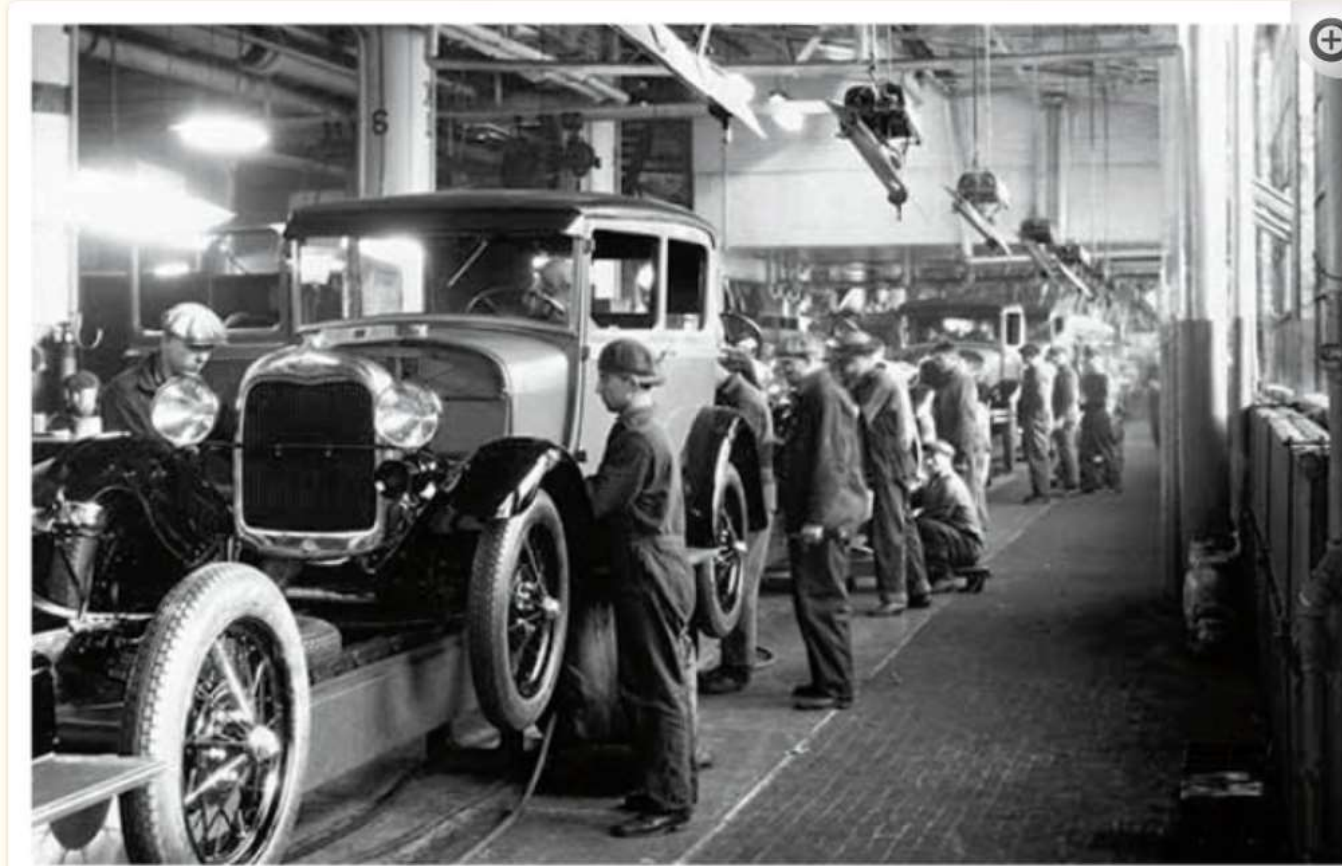


Hvilke kostnader medføres av en for snever fokus på produksjonseffektivitet?



*We see the hospital as a factory and our hospitalist group as an assembly line that is in the business of manufacturing perfect discharges.”*

*-David J. Yu MD, MBA*



Source: <http://ophelia.sdsu.edu:8080/ford/03-03-2012/innovation/innovation-features/innovation-detail/heritage-model-a-production-begins-at-rouge.html>

#### OTHER FORMATS

[PubReader](#) | [PDF \(724K\)](#)

#### ACTIONS

“ Cite

☆ Favorites

#### SHARE



#### RESOURCES

[Similar articles in PubMed](#)



Full Comment



# Michael Schweitzer: Canada's assembly line health care

*Canadian emergency rooms are set up to see as many patients as quickly as possible, which often leads to bad outcomes*

National Post

Feb 01, 2014 • February 1, 2014 • 3 minute read • [Join the conversation](#)

THE CANADIAN PRESS/ Paul Chiasson

Jonathan Kay's recent [column](#) on his late-night visit to his local emergency

## TRENDING

- 1 Why you can't go see the Charter of Rights and Freedoms — in a museum or anywhere else
- 2 Rex Murphy: What right does the government have to judge Rebel News?
- 3 Conrad Black: How the West will be won in Ukraine
- 4 Colby Cosh: The charter has won its final victory by being embraced by the populist right
- 5 A 'meeting of minds' between Poilievre and Duhaime's populism in Quebec

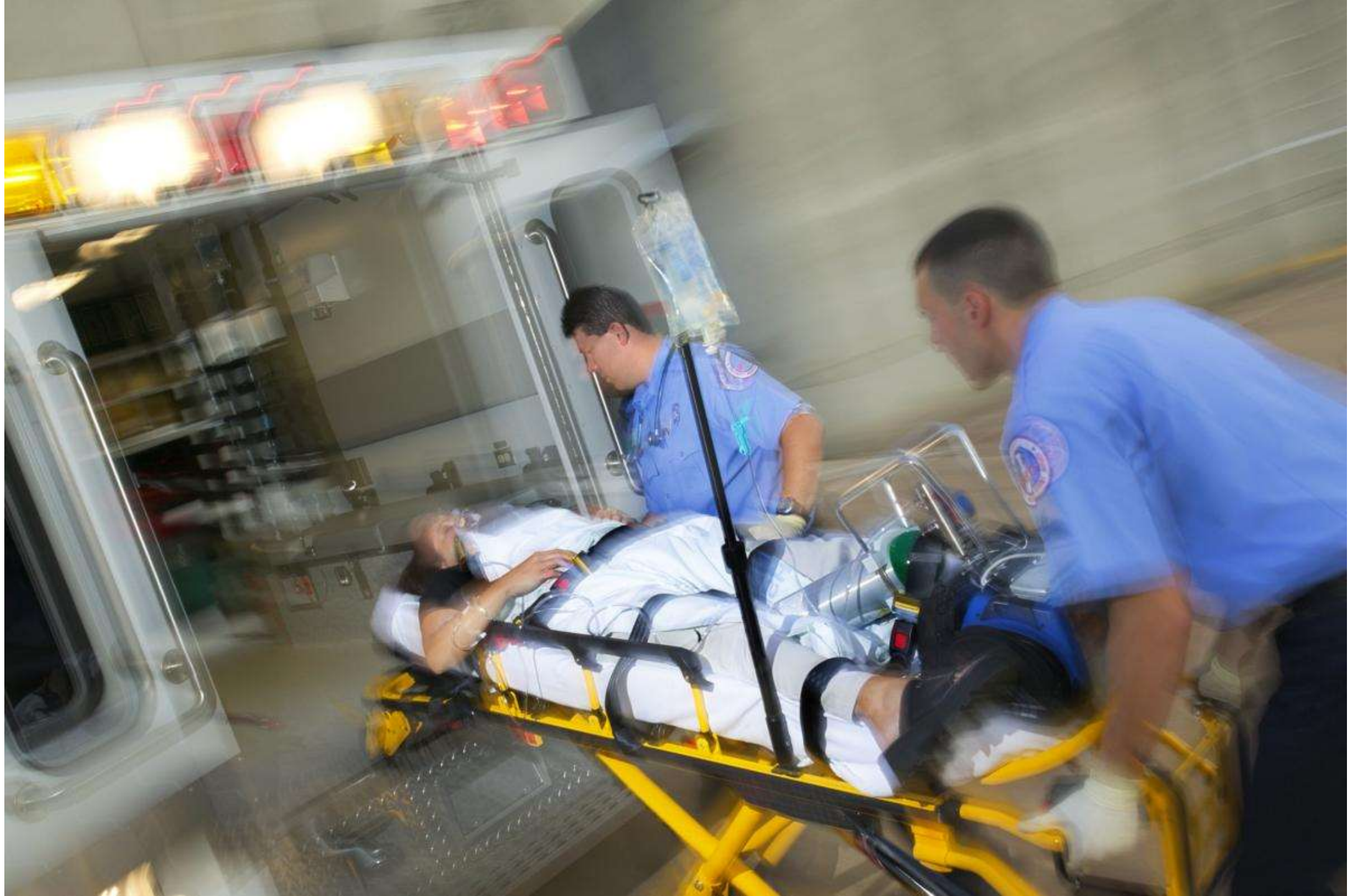








Photo credit: [Animal Freedom](#) under CC 2.0







Patients often come to hospitals:

- Due to a traumatic experience
- With pre-existing levels of stress.



Skal vi skape ~~helbredende arkitektur?~~

*helsefremmende omgivelser*

eller

Slutt å lage arkitektur som gjør oss syk?



## - Kvalme av kulturrom

**SANDVIKA (VG)** Besøkende blir både svimle og kvalme av arkitektfirmaet Snøhettas spesielle utforming av foaje'scenen i det nye kulturhuset i Bærum.

<https://www.vg.no/nyheter/innenriks/i/wEEvaL/kvalme-av-kulturrom>

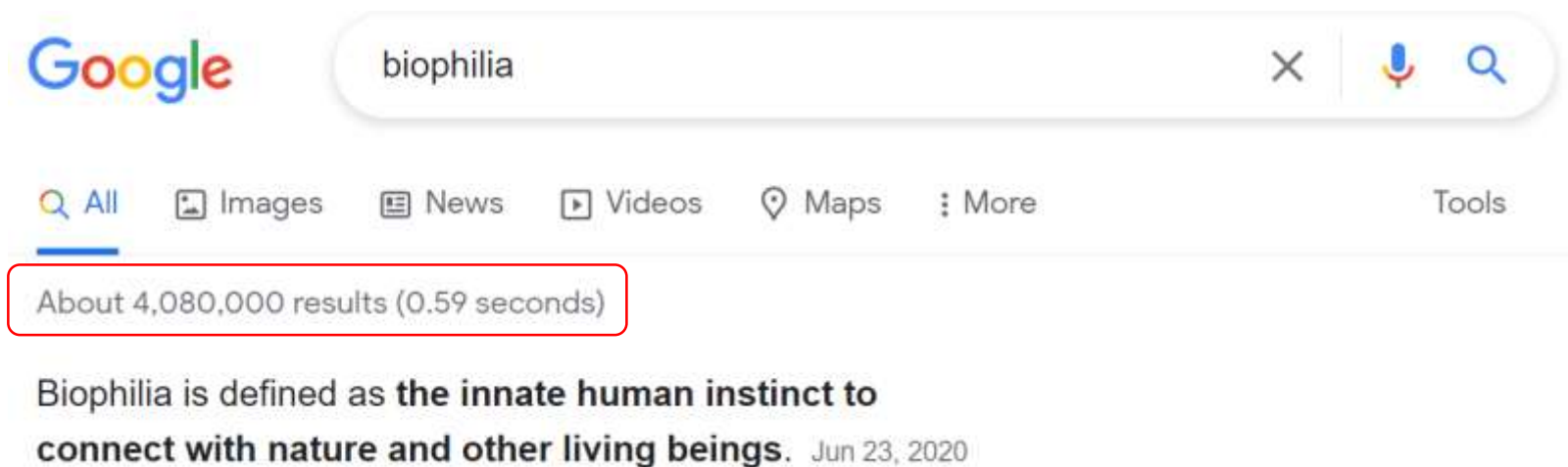
# Biophilic design – et element i helsefremmende omgivelser





# Biophilia (biofili)

- Først kjent bruk av ordet i 1964\* – Erich Fromm. *Kjærlighet for livet, som oppstår når en individ får dekket basisbehov for sikkerhet, rettferdighet og frihet. I motsetning til necrophilia. Perspektiv – individets personlig utvikling*
- Oppfunnet igjen i 1984\*\* uavhengig av Erich Fromms arbeid - Edward O. Wilson. *Utviklingsteoretisk perspektiv. Vi har en naturlig legning til naturen fordi vi som en dyreart har utviklet i naturen.*



\* Fromm, Erich. (1964) *The Heart of Man: Its Genius for Good and Evil.*

\*\* Wilson, Edward O. (1984) *Biophilia*

Winner of Two Pulitzer Prizes

# Biophilia

EDWARD O. WILSON



The human bond with other species

Edward O. Wilson

Biophilia

Edward O. Wilson, 1984

Biophilia: "...the innately emotional affiliation of human beings to other living organisms. Innate means hereditary and hence part of ultimate human nature."--

E.O. Wilson

# natural selection noun



Save Word

## Definition of *natural selection*

: a natural process that results in the survival and reproductive success of individuals or groups best **adjusted to their environment** and that leads to the perpetuation of genetic qualities best suited to that particular environment

Over flere millioner år med genetisk utvikling i naturen har vi blitt «biophilic by design»



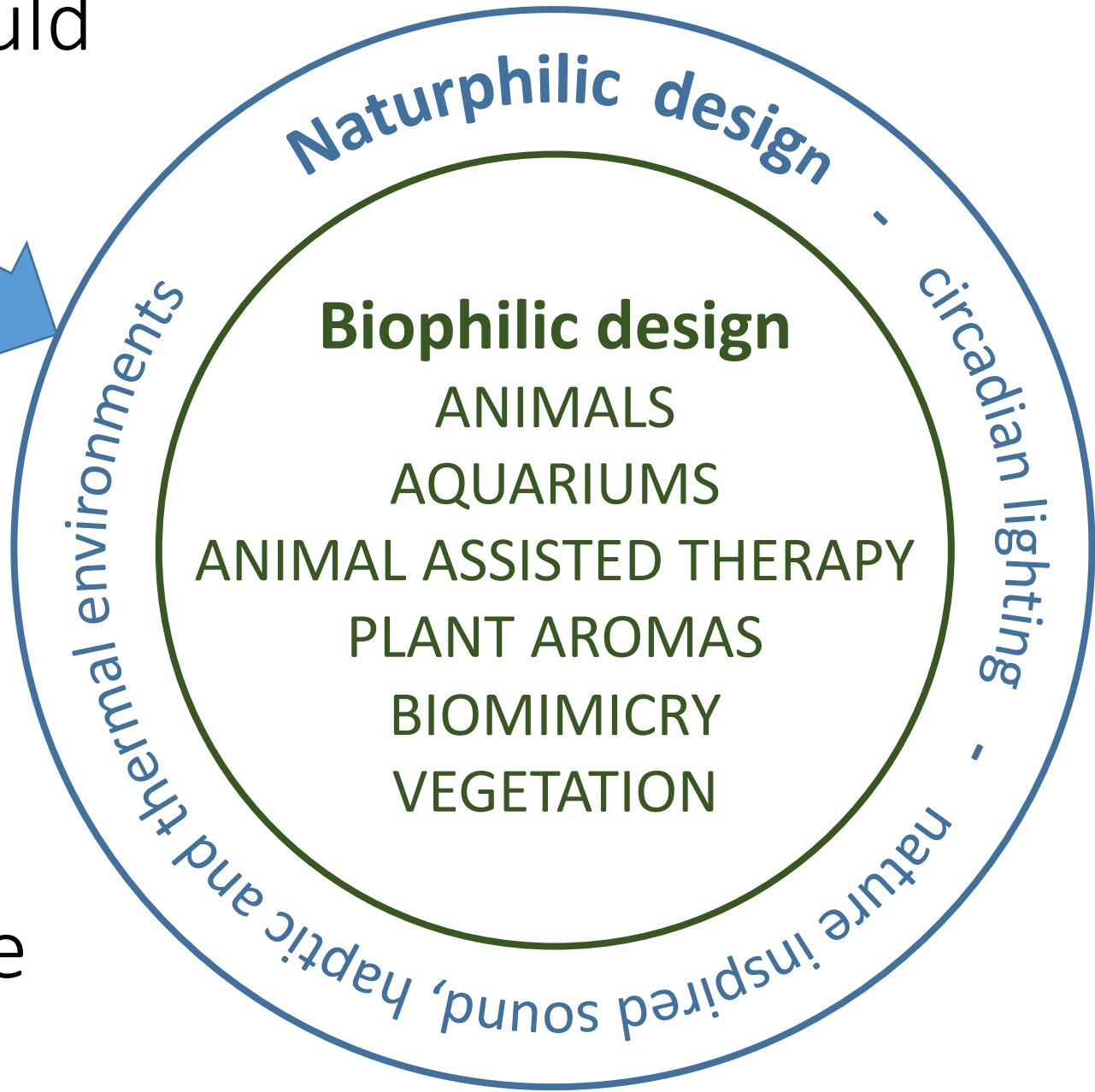
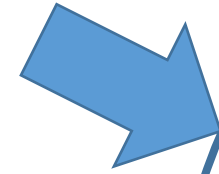
# Nature deficit disorder

**Nature deficit disorder** refers to the phrase coined by Richard Louv in his 2005 book *Last Child in the Woods* that human beings, especially children, are spending less time outdoors resulting in a wide range of behavioral problems.

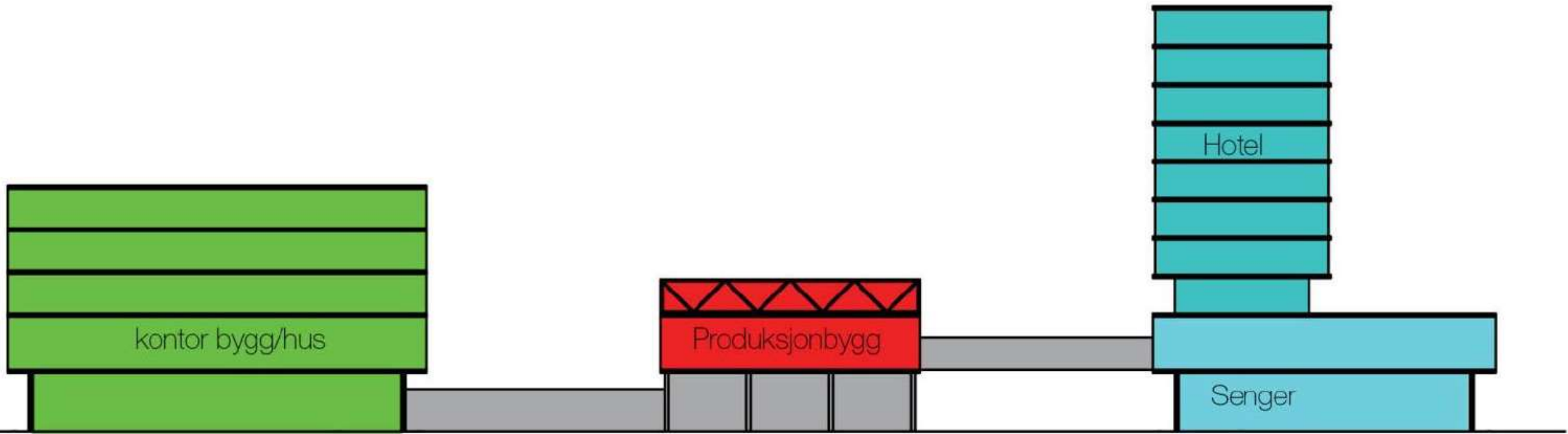
[Nature deficit disorder - Wikipedia, the free encyclopedia](https://en.wikipedia.org/wiki/Nature_deficit_disorder)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Nature\\_deficit\\_disorder](https://en.wikipedia.org/wiki/Nature_deficit_disorder)

A hospital should  
be both a well  
designed  
human  
zoo  
habitat...  
...and an  
efficient  
industrial  
production line



# LHL Gardermoen Campus







Stanley Kubrick 1968. 2001 a Space Odyssey






Afar Region in Ethiopia



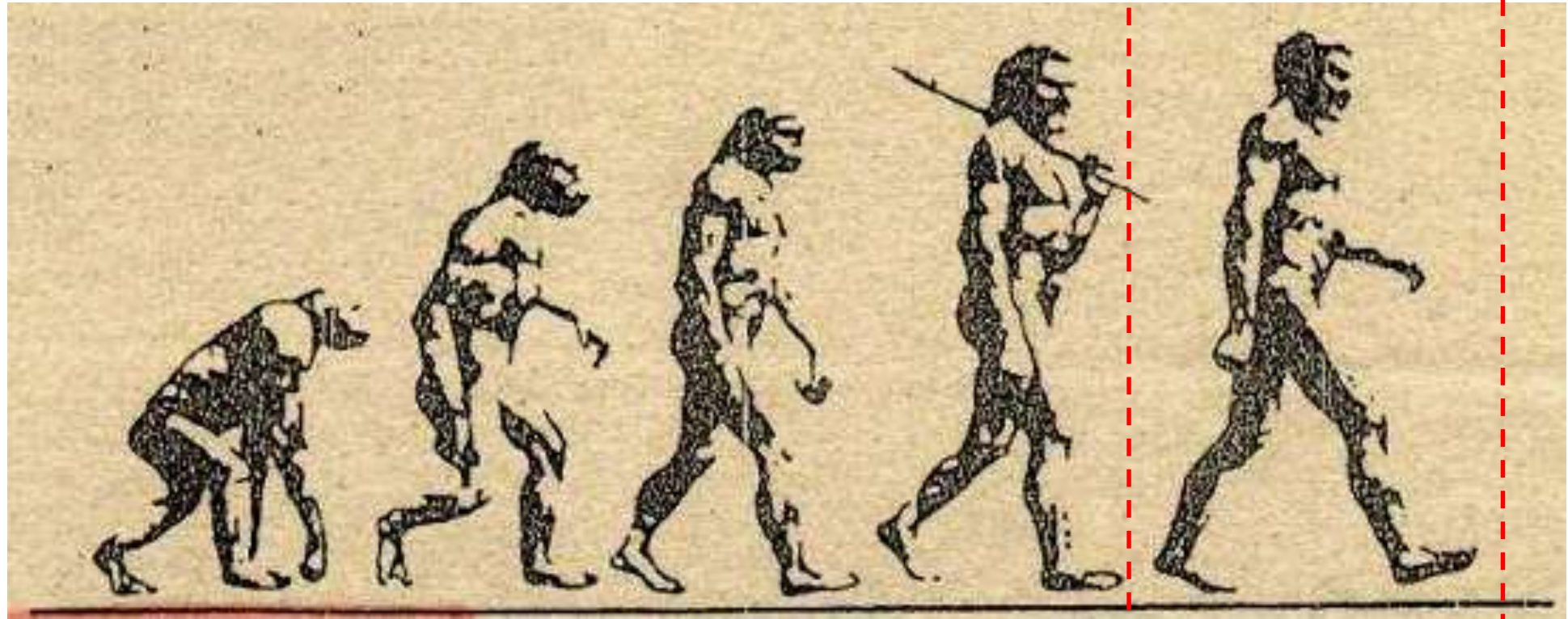




An aerial photograph of a dense urban area, likely New York City, showing a grid of streets and numerous high-rise buildings. The buildings are packed closely together, and the streets are visible between them. The lighting suggests a bright day, with shadows cast by the buildings. A semi-transparent dark blue rectangular box is centered over the image, containing white text.

OMG! What kind of  
corner have we painted  
ourselves into??



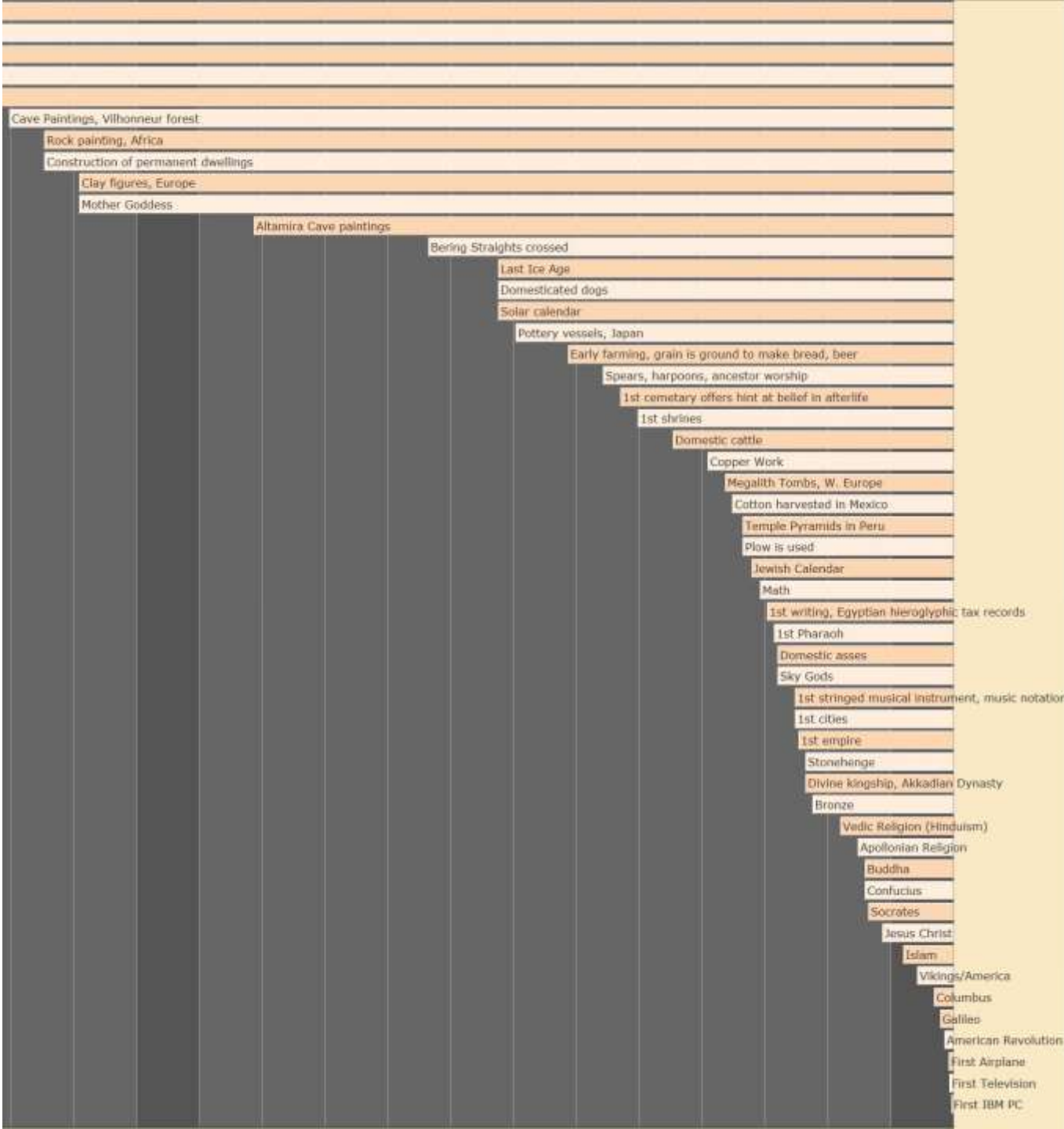




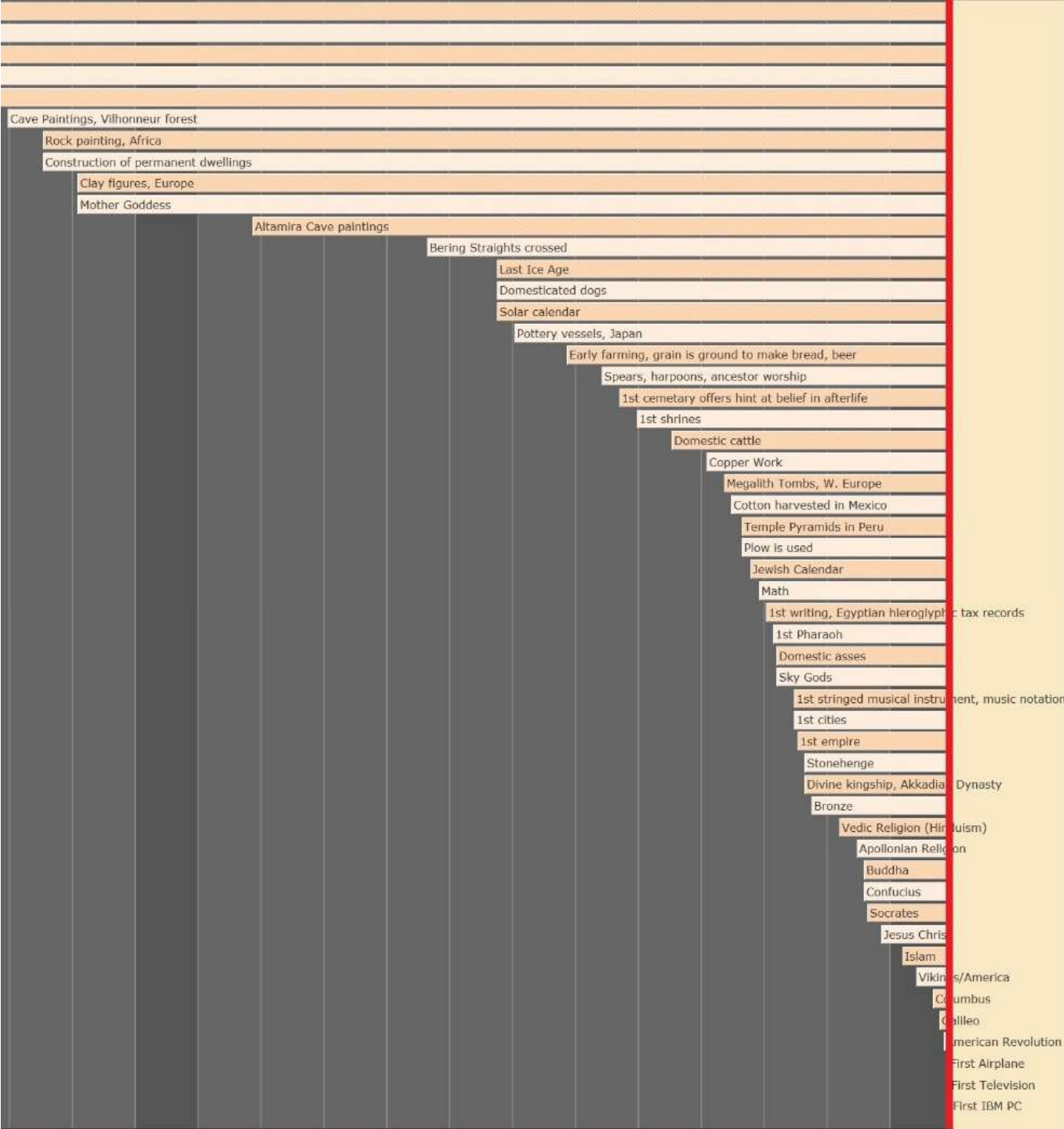
"civilization"

About 195 000 years ago we started in the  
Afar region of Ethiopia



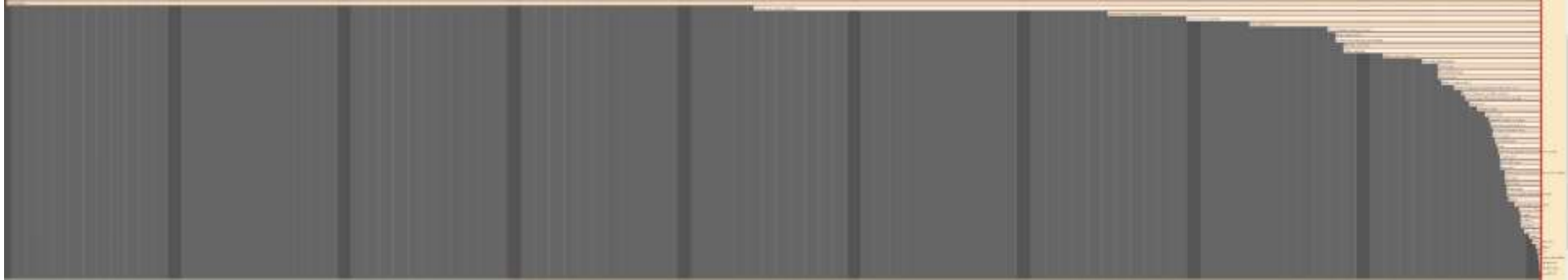


The last  
27 000  
years



The last 27 000 years with the industrial age shown in red

If the development of mankind is compressed down to 2 years, the industrial age is about 2 minutes







# Birgit and Rolf Sunnaas (Hospital founders)

For å få regnskapet til å gå opp og for å skape trivsel og et godt miljø  
satset vi den gang på naturalhusholdning. /bilde/ Vi hadde griser, høns  
kalkuner og gjess og også en del kalver. Fisk hentet vi uti fjorden og  
det hendte at vi fikk en hummer dannog vann. ~~xxxxxxx~~ Det øvrige arealet  
/ bilde/ Vi dyrket også grønnsaker, frukt og bær, / bilde/ her høstervi  
vindruer i drivhuset. / bilde/ Det øvrige areal ble opparbeidet til park-  
anlegg. / bilde/

Sunnaas Hospital – a partially  
self sufficient eco-society for:

- Economic survival
- Well being









Mid 1950's

- Poultry, eggs
  - Pork
  - Fish farming
  - Fruits, vegetables
- 
- 1 doctor
  - 17 gardeners























Kilde: David Brasfield





Design: Darren Saines





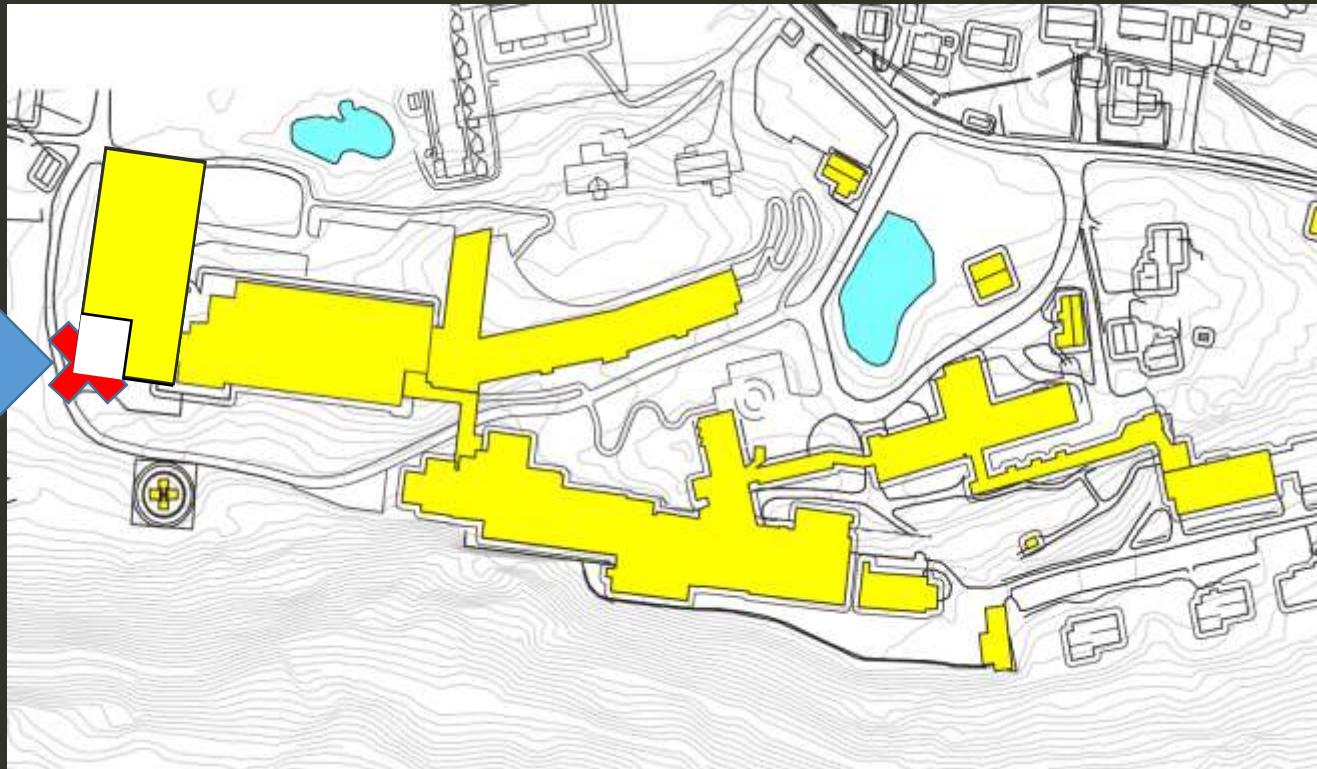
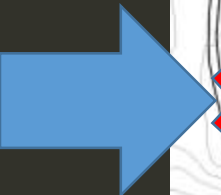
Green roof at Sunnaas newly installed fall, 2018



# Grønne tak på Sunnaas (Strakstiltak nr. 5 😊)











Vestre møbelfabrikk, Magnor, Norge  
Ferdigstilles våren 2022  
Bjarke Ingels Gruppe arkitekter  
*marksikring, biosolar tak, BREEAM outstanding*





Location: Magnor, Norway

Landscape Contractor: SveinBoasson

Green roof: Mattak

Environmental certification: BREEAM Outstanding

Architect: Bjarke Ingels Group



A wide-angle photograph of a modern art gallery interior. The space is characterized by a high ceiling with recessed linear lighting and a floor-to-ceiling wall of large glass windows. The windows offer a panoramic view of a dense forest of tall, thin trees. In the foreground on the left, a dining table with several wooden chairs is set up. In the center, a man and a woman are engaged in conversation near the windows. On the right, a large, dark, abstract sculpture is displayed on a low, dark pedestal, cordoned off by a thin rope. The overall atmosphere is bright and minimalist.

Artipelag kunstgalleri ved Stockholm





Artipelag kunstgalleri ved Stockholm



# Risiko knyttet til klimaendring & klimatilpasning



# World Economic Forum Global Risks Report 2022

FIGURE 1.3

“Identify the most severe risks on a global scale over the next 10 years”

■ Economic ■ Environmental ■ Geopolitical ■ Societal ■ Technological

1st Climate action failure

2nd Extreme weather

3rd Biodiversity loss

4th Social cohesion erosion

5th Livelihood crises

6th Infectious diseases

7th Human environmental damage

8th Natural resource crises

9th Debt crises

10th Goeconomic confrontation

Source: World Economic Forum Global Risks Perception Survey 2021-2022



COP26 Helseprogram (Undertegnet av 8 Europeiske land, inkludert Norge. Gjelder for både den primære og sekundære helsetjenesten.)



## COP26 Health Programme

Country commitments to build **climate resilient** and sustainable health systems

<https://www.regjeringen.no/en/aktuelt/norway-launches-climate-commitments-in-the-health-field/id2885909/>

# COP26 Helseprogram (undertegnet av 8 Europeiske land, inkludert Norge)

## Commitment area 1: **Climate resilient health systems**

- Commit to conduct climate change and health vulnerability and adaptation assessments (V&As) at population level and/or health care facility level by a stated target date;
- Commit to develop a health National Adaptation Plan (HNAP) informed by the health V&A, which forms part of the National Adaptation Plan (NAP) to be published by a stated target date;
- Commit to use the V&A and HNAP to facilitate access to climate change funding for health (e.g. project proposals submitted to the Global Environmental Facility (GEF), Green Climate Fund (GCF) or Adaptation Fund (AF) or GCF Readiness programme)



# COP26 Helseprogram (undertegnet av 8 Europeiske land, inkludert Norge)

## Commitment area 2: Sustainable **low carbon health systems**

- High ambition/high emitters: Commitment to set a target date by which to achieve health system net zero emissions (ideally by 2050).
- All countries: Commitment to deliver a baseline assessment of greenhouse gas emissions of the health system (including supply chains)
- All countries: Commitment to develop an action plan or roadmap by a set date to develop a sustainable low carbon health system (including supply chains) which also considers human exposure to air pollution and the role the health sector can play in reducing exposure to air pollution through its activities and its actions.

# Likelydende innhold for alle RHF

Under FN's klimakonferanse i Glasgow, COP26, sluttet Norge seg til klimakonferansens helseprogram. Helseprogrammet har lansert flere tiltak for å styrke helsesystemer slik at de er robuste i møte med klimaendringene. Helseprogrammet oppfordrer også land til å kutte klimagassutslipp fra helsesektoren. **Helse- og omsorgsdepartementet vil ta initiativ til en nasjonal analyse av sårbarhet og tilpasningsbehov relatert til klimaendringer og helse.** Det vil også bli gjort en utvidet evaluering av status for klimagassutslipp fra helsesektoren. Målet er å etablere et veikart, tentativt innen 2023. Veikartet skal gi retning mot en bærekraftig lavutslipps helsesektor innen 2050.

## Oppdragsdokument til HFene

### Annen oppgave 2022

- Helseforetaket skal:
  - dokumentere årlig status i arbeidet med å nå felles klima og miljømål for spesialisthelsetjenesten
  - vurdere om det er ressursmessig riktig å videreføre tredjepartssertifiseringen av system for miljøledelse, eller om man skal ivareta målsettingene for miljøledelse på annen måte.
  - **bidra i arbeidet med en nasjonal analyse av sårbarhet og tilpasningsbehov relatert til klimaendringer og helse.**





# Copenhagen flood 2011

En måte å oppnå fossilfri virksomhet innen 2030?

Foto: Bax Lindhardt



An aerial photograph showing a city area heavily inundated with floodwater. In the foreground, a large, modern building with a dark glass facade stands partially submerged. To its right, a green field is also flooded. In the background, several tall skyscrapers rise above the water level. The sky is overcast, and the overall scene depicts the aftermath of a major disaster.

# Hurricane Harvey 16 hospitals closed in Houston





An aerial photo taken on July 15, 2021 shows the clinic and hospital Mutterhaus Ehrang surrounded by flood water, in Trier, Germany. (AFP/DPA)



Sykehuset i Sørlandet 2014  
26 millioner i skader  
11 millioner til klimatilpasning





# Ullevål Hospital



## Historical rivers and streams

- - - Piped

▬ Tunnelled

## Stormwater damages n=1895

- 1
- 2 - 3
- 4 - 8
- 119

## Stormwater damages

High  
Low



Flomvann bryr seg ikke om eiendomsgrenser



## Konklusjoner

- Antallet bygninger innenfor kartlagte fareområder vil øke som følge av klimaendringene.
- Myndighetene mangler nødvendig oversikt over fare for naturhendelser i et framtidig klima.
- Sikring av eksisterende bebyggelse for framtidige klimaendringer blir ikke godt nok ivaretatt.
- Samferdselsdepartementet mangler oversikt over den eksisterende transportinfrastrukturens sårbarhet for framtidige klimaendringer.
- Sentrale departementer har ikke et godt nok informasjonsgrunnlag for å vurdere status for klimatilpasningen i Norge.
- Rapporteringen i Klima- og miljødepartementets årlige budsjettproposisjon gir ikke informasjon om måloppnåelse eller kjente utfordringer.
- Samordningen av arbeidet med klimatilpasning mellom nasjonale myndigheter er svak.

# Riksrevisjonens undersøkelse av myndighetenes arbeid med å tilpasse infrastruktur og bebyggelse til et klima i endring

Dokument 3:6 (2021–2022)



Riksrevisjonen, 3. mars 2022

For riksrevisorkollegiet

Karl Eirik Schjøtt-Pedersen  
riksrevisor



# Survey on climate change risk assessment and adaptation at 4 Norwegian hospitals

## Omfang: bygg, eiendom, infrastruktur

(sykdomsvektorer, demografiske endringer, klimaflyktninger,  
matsikkerhet osv. ikke tatt med)

David Brasfield, Environmental Manager

Sunnaas Rehabilitation Hospital

July 18th, 2019

# Participation – 4 hospitals in the Southeast Norway Health Region

## Respondents:

- Department head, Property management and development
- Director for property management
- Project leader and energy leader, Department of properties
- Unit leader for buildings and technical operations



### Has the hospital assessed risks associated with climate change?

	None	25 %	50 %	75 %	100 %
Wind					
Rain/moisture damage					
Flooding					
Snow					
Extreme temperatures					
Drought					
Demographic change					
Disease vectors					

<b>Has the hospital been economically impacted or been afflicted by damages or disruptions that could be attributed to climate change?</b>					
	<b>None</b>	<b>25 %</b>	<b>50 %</b>	<b>75 %</b>	<b>100 %</b>
Wind					
Rain/moisture damage					
Flooding					
Snow					
Extreme temperatures					
Drought					
Demographic change					
Disease vectors					

Comment:

2 of 4 responding hospitals installed cooling equipment during/after the extreme heat wave of the summer of 2018. The hospital that reported flood damage answered "no" to this question because they were unsure whether the extreme precipitation event could be attributed to climate change rather than weather.



<b>Has the hospital implemented climate change adaptation measures for... ?</b>					
	<b>None</b>	<b>25 %</b>	<b>50 %</b>	<b>75 %</b>	<b>100 %</b>
Wind					
Rain/moisture damage					
Flooding					
Snow					
Extreme temperatures					
Drought					
Demographic change					
Disease vectors					

Comment:

The hospital that reported climate change adaptation measures mentioned disease vectors in relation to consideration of risk for mass migration.

Hvor enig er du med følgende utsagn?

*Sykehusets økonomi, driftssikkerhet og kvalitet bør ivaretas ved gjennomføring av profesjonelle vurderinger av risiko knyttet til klimaendring.*

**“The hospital’s economy, operational security and quality of services should be protected by performing professional and well informed climate change risk assessments.”**

**Scale of agreement (1), or disagreement (6)**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Hospital 1						
Hospital 2						
Hospital 3						
Hospital 4						



Hvor enig er du med følgende utsagn?

*Sykehuset ville ha fordel av å motta veiledning innrettet mot sykehus om vurdering av risiko knyttet til klimaendringer, og klimatilpasning.*

**“The hospital would benefit from receiving guidance specifically adapted for hospitals for assessing risks and adapting to climate change.”**

**Scale of agreement (1), or disagreement (6)**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Hospital 1						
Hospital 2						
Hospital 3						
Hospital 4						

# Statens forventninger om klimarisiko og -tilpasning

- Meld. St. 33 (2012–2013) *Klimatilpasning i Norge*, side 35.  
Å tilpasse seg klimaendringene er uløselig knyttet til det området og den oppgaven som skal løses. Et grunnleggende prinsipp for arbeidet med klimatilpasning er derfor at **ansvaret for klimatilpasning ligger hos den aktøren som har ansvaret for en oppgave** eller funksjon som blir berørt av klimaendringer
- Meld. St. 8 (2019–2020) Statens direkte eierskap i selskaper – Bærekraftig verdiskaping, side 7



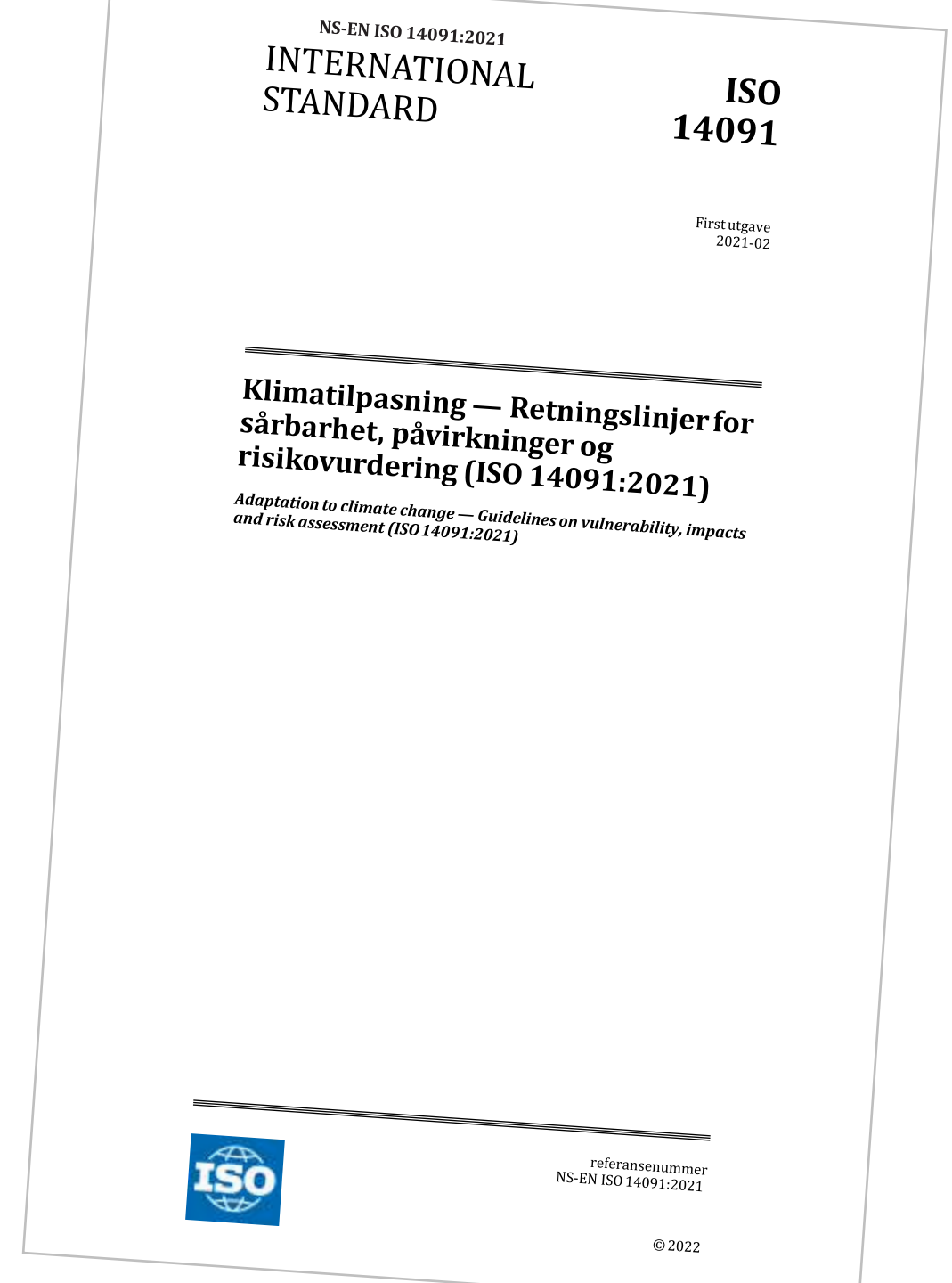
Staten forventer blant annet at selskapene har en overordnet plan for bærekraftig verdiskaping. En slik plan forutsetter at selskapet forstår dets drivere for verdiskaping på lang sikt. Dette er vesentlig i lys av aktuelle samfunnsendringer. Et eksempel er klimaendringer og påfølgende risiko og muligheter som selskapene må håndtere. Planen for bærekraftig verdiskaping konkretiseres i tydelige mål og strategier.



# Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning - 4.3 Krav til planprosess og beslutningsgrunnlag – Lovdata

- Ved planlegging av nye områder for utbygging, fortetting eller transformasjon, skal det vurderes hvordan hensynet til et endret klima kan ivaretas. Det bør legges vekt på gode helhetlige løsninger og ivaretagelse av økosystemer og arealbruk med betydning for klimatilpasning, som også kan bidra til økt kvalitet i uteområder. Planer skal ta hensyn til behovet for åpne vannveier, overordnede blågrønne strukturer, og forsvarlig overvannshåndtering.
- Bevaring, restaurering eller etablering av naturbaserte løsninger (slik som eksisterende våtmarker og naturlige bekker eller nye grønne tak og vegger, kunstige bekker og basseng mv.) bør vurderes. Dersom andre løsninger velges, skal det begrunnes hvorfor naturbaserte løsninger er valgt bort.

ISO 14091 standard om klimatilpasning  
Norsk språk  
Noe Hfene burde bruke?







Vår ny bibel for bærekraft  
i byggeprosjekter

Kvantesprang fra  
Byggrapport II mht.  
biologisk mangfold og  
klimatilpasning

# 4.1 Lokalmiljø og klimaendringer

- Klimaendringene gjør at bygninger kan bli utsatt for skred- eller flomfare. **Tomten kan også utnyttes til å gi økt arts mangfold.**
- **Tomtens mangfold og naturverdier skal bevares så godt som mulig.** Ved nyplanting skal man også **søke å øke det biologiske mangfoldet,** og velge **landskapsløsninger som er stedsegnet, klimatilpasset og ressurseffektivt** i drift. Det er viktig å **unngå spredning av fremmede arter,** for eksempel gjennom tilkjørte masser eller beplantning.
- Som grunnlag for valg av tomt skal det gjennomføres en naturfarevurdering, og bygg skal ikke plasseres i ras- eller flomutsatte områder. Det skal **tilstrebes tiltak som sørger for lokal overvannshåndtering og verktøyet Blågrønn Faktor (Standard Norge, 2020) skal benyttes.**



## 4.1.3 Viktige myndighetskrav og føringer

- Byggeteknisk forskrift §§ 9-1, kap 7: **Sikkerhet mot naturpåkjenninger**
- T-1442 Retningslinje for behandling av støy
- **Forskrift om fremmede organismer**
- Forurensningsforskriftens kap 2: Forurenset grunn
- **Naturmangfoldloven**
- **Standard for Blågrønn faktor (Standard Norge, 2020)**

## 4.1.4 4.1.4 Hovedgrep for lokalmiljø og klimaendringer

- **Eksisterende vegetasjon og dyreliv skal i størst mulig grad tas vare på og forhindre spredning av fremmede arter.** Man skal unngå å bygge på jomfruelig mark.
- Ingen bygg skal plasseres i flomutsatte områder. **Overvann skal håndteres lokalt, med infiltrasjon, fordrøyning og regnbed. Blågrønn faktor skal brukes.** Man skal unngå å bygge på dårlig grunn, og det skal søkes å oppnå massebalanse.
- **Takflatenes muligheter** for økt arealeffektivitet og bærekraft **skal utnyttes**, for eksempel til solenergi, **grønne tak, urbant landbruk, rekreasjon osv.**



# Standard for klima og miljø i sykehusprosjekter

## Bl.a. – unngå bygging på naturmark

3.Lokalmiljø og klimaendringer	04. Unngå spredning av fremmede arter	Forskrift om fremmede organismer Difi-KV-296.307-1	1. Det skal gjennomføres en undersøkelse av fremmede arter (i sommersesongen) for å kunne gjøre en kvalifisert vurdering av avbøtende tiltak.
3.Lokalmiljø og klimaendringer	05. Naturfare-vurdering	TEK17 kap. 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger	1. Gjennomføre en naturfare-risikovurdering (ROS) i forprosjekt (flom, havnivå, skred). Spesifisere avbøtningstiltak ved behov.
3.Lokalmiljø og klimaendringer	10. Utendørs beplantning		1. Beplantning skal utelukkende være avhengig av nedbør.
3.Lokalmiljø og klimaendringer	11. Utrede hva takflatene kan benyttes til	Eiendomssektorens veikart mot 2050 krav 5	1. Overvannshåndtering (fordrøyning), mat- eller energiproduksjon, rekreasjon, birøkt
3.Lokalmiljø og klimaendringer	13. Unngå å bygge på dyrka eller ubebygd mark		1. Beliggenhet på tidligere brukt areale skal velges i størst mulig grad, utbygging på uberørte arealer skal i størst mulig grad unngås. Eksisterende terreng skal utnyttes best mulig (massebalanse).

3.Lokalmiljø og klimaendringer	14. Eksisterende vegetasjon: Biologisk mangfold	Naturmangfoldloven Kapittel 2 Bestemmelser om bærekraftig bruk og generell aktsomhets plikt, §§8-12	1. Det skal senest i forprosjekt engasjeres en økolog som kartlegger det økologiske mangfoldet på tomten (Økologisk utredning). Tiltaket skal ivareta området biologiske mangfold ved å verne om verdifull økologi. Gjelder kun for tidligere ubebygde tomter.
3.Lokalmiljø og klimaendringer	15. Ny vegetasjon: Biologisk mangfold	TEK17 §9-4 Utvalgte naturtyper: <hr/> Naturmangfoldloven Kapittel 4 Fremmede organismer, krav til aktsomhet	1. Økologen skal anbefale tiltak for å forbedre tomtens biologiske mangfold, og etablere sunne, bærekraftige økosystemer. Tiltaket skal gjennomføres i størst mulig grad.  2. Planter som tilføres skal være stedeegne, hardføre og kreve lite stell.  3. Trær skal plasseres slik at de ikke vil gripe inn i bygget og infrastruktur når de vokser til.  4. Tiltaket skal ikke bidra til innføring av svartelistede eller andre
3.Lokalmiljø og klimaendringer	16. Forvaltningsplan for utomhusanlegg		1. Det skal utarbeides en forvaltningsplan for landskap og habitat for tomten – herunder påvirkning fra bygget både under bygging og bruk som omfatter minst de fem første årene etter at prosjektet er ferdigstilt. Denne planen skal overleveres til brukerne og omfatte <ul style="list-style-type: none"> <li>• forvaltning av alle vernede elementer på tomten</li> <li>• forvaltning av alle nye, eksisterende eller forbedrede habitater</li> <li>• en henvisning til aktuelle eller fremtidige lovkrav (lokale, regionale eller nasjonale) som gjelder for tomten vedrørende vern av arter og habitater (og dersom det er relevant, også handlingsplaner/strategier for artsmangfold)</li> </ul>



# Blågrønn faktor! 😊

3. Lokalmiljø og klimaendringer	19. Blågrønn faktor	Blågrønn Faktor – Minimumskrav til BGF- verdi definert i gjeldende norm for området eller reguleringsplan Difi-KV-289.290-1	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Blågrønn Faktor – Veileder byggesak, med Regneark (Vedlegg 1) skal benyttes for å optimalisere tiltakets BFG.</li><li>2. Minimumskrav til BGF-verdi er definert i gjeldende norm for området eller reguleringsplan, samt i forhold til områdetype.</li></ol>
---------------------------------	---------------------	--	---



Søk etter standarder, produkter og innhold på nettsiden

Søk her

Søk

Søketips

0 produkter i handlevogn

[Min side](#) | [Hjelp](#) | [Nettprat](#)

Standardisering

Standarder på høring

Fagområder

Kurs og arrangementer

Abonnement

Nettbutikk

• [Forside](#)

• [Nyhetsarkiv](#)

• [Bygg, anlegg og eiendom](#)

• [2018 Nyheter](#)

• [Vil du være med å utarbeide ny Norsk Standard for «Blågrønn faktor»?](#)



## Norwegian Standard for «Blue-green» factor

Foto: Hanne G. Wells

### Vil du være med å utarbeide ny Norsk Standard for «Blågrønn faktor»?

**Blågrønn faktor** er et verktøy for kvantifisering av vegetasjon og vannelementer i byggesaker. Dette bidrar til uterom tilrettelagt for vannhåndtering, vegetasjon og biodiversitet. Nå starter arbeidet med å lage Norsk Standard.



BLÅGRØNN FAKTOR (BGF) Samarbeidsprosjekt mellom Bærum og Oslo kommune som del av programmet Framtidens byer. Utarbeidet for Bærum og Oslo kommune av Dronnings landskap, COWI og CF Møller. Revidert Oslo kommune 28.01.2014.

Verdi	Symbol	Faktor	Beskrivelse	Areal m <sup>2</sup>	BGF
TOMTENS AREAL (INKLUDERT BEBYGD AREAL). FILL UT TOMTENS AREAL:					0
<b>1. BLÅGRØNNE FLATER</b>					
1		ÅPENT PERMANENT VANNspeil SOM FORDRØYER REGNVANN	Permanente vannspeil som tilføres regnvann fra tomta, uansett om dette er en kanal med betongbunn, bekk med grønne bredder eller annet type vannspeil. Kun selve vannspeilet regnes.	0	0
0,3		DELVIS PERMEABLE FLATER SOM GRUS, SINGEL OG GRESSARMERT DEKKE	Harde overflater med permeabilitet, som sørger for infiltrasjon. For eksempel gressarmert av betong, grus eller singel. Gjelder ikke flater over underliggende harde dekker dersom jorddybden er mindre enn 80 cm.	0	0
0,2		IMPERMEABLE OVERFLATER MED AVRENNING TIL VEGETASJONSAREALER ELLER ÅPENT FORDRØYNINGSMAGASIN	F.eks. betong, asfalt, takflater og belegningsstein. Beregnes for areal tilsvarende størrelsen på vegetasjonsflaten som mottar vannet. Fordrøyningsmagasin må ha kapasitet iht. kommunale krav til påslipp til offentlig avløpsnett.	0	0
0,1		IMPERMEABLE OVERFLATER MED AVRENNING TIL LOKALT OVERVANNANLEGG UNDER TERRENG	F.eks. betong, asfalt, takflater med avrenning som ledes til anlegg under terreng for fordrøyning og rensing av overvannet. Dette gjelder også underjordiske løslinger med kombinert vannføring av trær. Hele arealet teller forutsatt at fordrøyningsmagasinet er iht. kommunale krav til påslipp til offentlig avløpsnett.	0	0
1		OVERFLATER MED VEGETASJON FORBUNDET MED JORD ELLER NATURLIG FJELL I DAGEN	Vegetasjon som vokser i jord og har kontakt med jorden under. Gunstig for utvikling av flora og fauna og for vann som kan trekke ned til grunnvannet. Punktet gjelder også for naturlige fjellkluser og svaberg.	0	0
0,8		OVERFLATE MED VEGETASJON, IKKE FORBUNDET MED JORD >80 cm	Vegetasjon som vokser i jord på min. 80 cm dybde, men som ikke har kontakt med jorden/grunnen under; f.eks. oppå et garasjeanlegg eller tak. Dybden er stor nok til at større trær kan vokse.	0	0
0,6		OVERFLATE MED VEGETASJON, IKKE FORBUNDET MED JORD 40-80 cm	Som over, men med 40-80 cm jord for at hekker, store busker og små og mellomstore trær kan vokse.	0	0
0,4		OVERFLATE MED VEGETASJON, IKKE FORBUNDET MED JORD 20-40 cm	Som over, men med 20-40 cm jord for mulig vekst av stauder og små busker.	0	0
0,2		OVERFLATE MED VEGETASJON, IKKE FORBUNDET MED JORD 3-20 cm	Som over, men med 3-20 cm jord, for mulig vekst av sedum, gress, og markdekkere.	0	0
<b>2. BLÅ OG GRØNNE TILLEGGSKVALITETER. GIR EKSTRAPOENG, DET SAMME AREALET KAN DERFOR TELLES FLERE GANGER.</b>					
<b>BLÅ TILLEGGSKVALITETER</b>					
0,3		NATURLIGE BREDDER TIL VANNspeil	Åpent vannspeil med naturlige bredder telles med i denne kategorien dersom det er tilgjengelig for flora/fauna i bekkensnivå og har naturlig bunnsbunn og kantsoner. F.eks. bekk, kanal og dam med grønne bredder. Arealet som regnes er bredden til vannspeilet.	0	0
0,3		REGNBED ELLER TILSVARENDE	Vegetasjonsareal som fungerer som regnbed eller tilsvarende beplantet infiltrasjonsanlegg som samler opp, fordrøyer og infiltrerer regnvann ned i jorden/grunnen. Dette gjelder ikke permanente vannspeil og fordrøyningsbasseng som telles i blå flater.	0	0
<b>GRØNNE TILLEGGSKVALITETER, PUNKTENE UNDER (TRÆR) SKAL FYLLES INN SOM STYKK</b>				<b>STK</b>	
1		EKSISTERENDE STORE TRÆR >10 m	Eksterende store trær; over 10 m. Faktor: 25 m <sup>2</sup> /tre.	0	0
0,8		EKSISTERENDE TRÆR SOM FORVENTES BLI >10 m	Eksterende trær som blir over 10 meter høye. Skogstrær, edelgvtreer og parktrær, som f.eks: alm, ask, bjørk, eik, lind, lønn, kastanje, furu og mange flere. Det forventes at treet skal ha nok jord til å vokse (min 100 cm). Faktor: 25 m <sup>2</sup> /tre (x 0,8).	0	0
0,6		EKSISTERENDE TRÆR SOM BLIR SMÅ/MELLOMSTORE (5-10 m)	Eksterende trær som er 5-10 meter høye. Prydtrær og frukttrær, f.eks: apsel, kirsebær, magnolia, pæretrær, robinia og mange flere. Gjelder også formklippede trær. Det forventes at treet skal ha nok jord til å vokse (min 60 cm). Faktor: 16 m <sup>2</sup> /tre (x 0,6).	0	0
0,7		NYPLANTEDE TRÆR SOM SOM FORVENTES BLI >10 m	Trær som blir over 10 meter høye. Art: Se to spalter over. Det forventes at treet skal ha nok jord til å vokse (min 100 cm). Faktor: 25 m <sup>2</sup> /tre (x 0,7).	0	0
0,5		NYPLANTEDE TRÆR SOM FORVENTES BLI SMÅ/MELLOMSTORE (5-10 m)	Trær som blir 5-10 meter høye. Art: Se to spalter over. Det forventes at treet skal ha nok jord til å vokse (min 60 cm). Faktor: 16 m <sup>2</sup> /tre (x 0,5).	0	0
<b>PUNKTENE UNDER SKAL FYLLES INN SOM m<sup>2</sup></b>				<b>Areal m<sup>2</sup></b>	
0,6		STEDEGEN VEGETASJON	Etablering eller verning av overflater med stort innslag av verdifulle plantearter som inngår i det lokale, historiske natur- og kulturlandskapet.	0	0
0,4		HEKKER, BUSKER OG FLERSTAMMEDE TRÆR	Hekker, busker og flerstammede trær beregnes maksimalt for dryppsonen til busken, kronens utstrekning.	0	0
0,4		GRØNNE VEGGER	For klistreplanter og andre grønne vegger regnes veggarealet som forventes å være dekket i løpet av 5 år (maks 10 m i høyde for klistreplanter).	0	0
0,3		STAUDER OG BUNNDEKKERE	Gjelder ikke plen eller sedum.	0	0
0,1		SAMMENHENGENDE GRØNTAREALER OVER 75 m <sup>2</sup>	Sammenhengende grøntareal som er større enn 75 m <sup>2</sup> , som for eksempel store gressplener, plantefelt eller annet.	0	0
<b>PUNKTENE UNDER SKAL FYLLES INN MED TALLET 0,05</b>				<b>0,05</b>	
0,05		KOBLING TIL EKSISTERENDE BLÅGRØNN STRUKTUR	Dersom blå og/eller grønne elementer i området kobles til eksisterende blågrønn struktur utenfor området. Sammenheng skal være tydelig. For eksempel en bekkåpning, en koiling til eksisterende kanal eller vannspeil, flomvei, forlengelsen av en allé eller et skogholt, sammenligning av flere gårdsrom med fri ferdsel mellom dem. Dette gir et generelt tillegg på 0,05 i BGF.	0	0
<b>TOTAL BLÅGRØNN FAKTOR (BGF)</b>				<b>###</b>	

## Resultat

Total BGF score for Sunnaas Sykehus basert på beregningen beskrevet over er

**BGF<sub>Sunnaas</sub> = 0.916**



# Green infrastructure (nature based solutions) (vs. "grey" technical infrastructure)

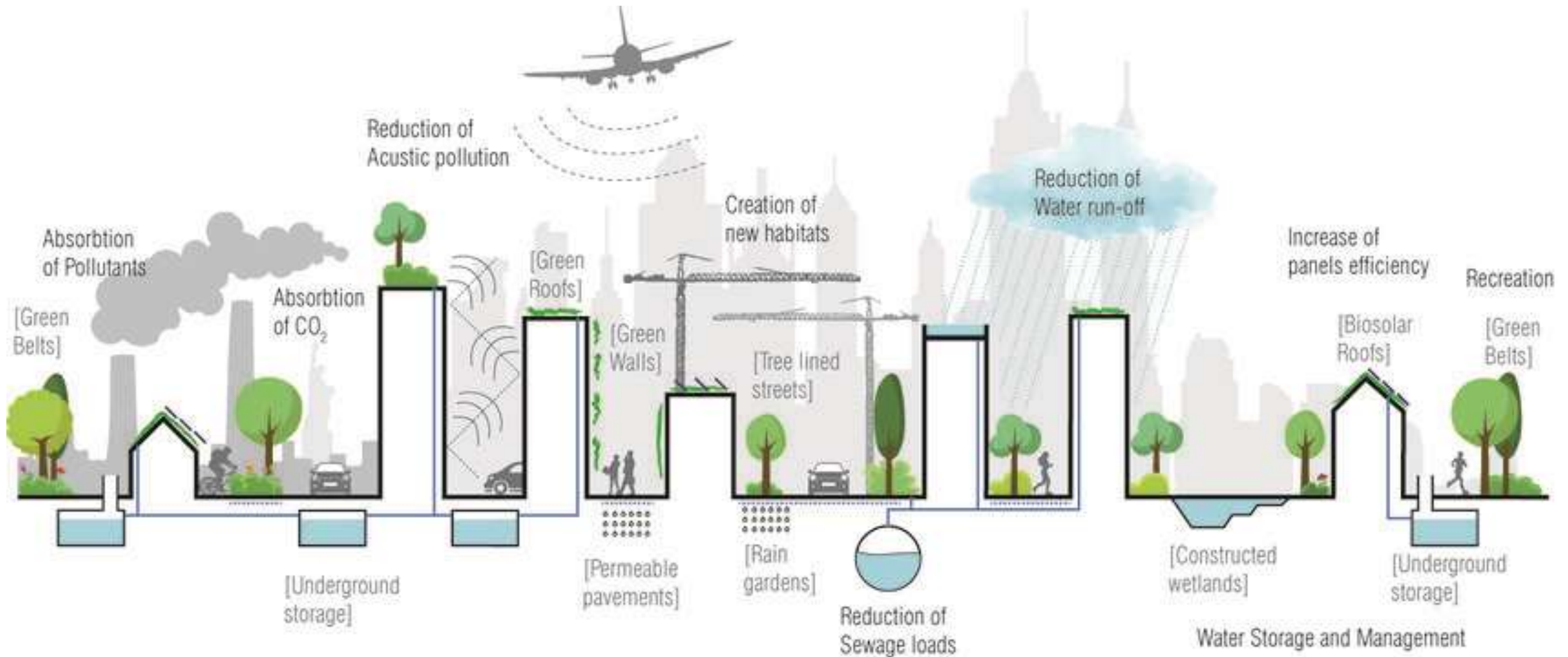
Natural amenities and areas, planned or existing, delivering a range of ecosystem services in rural or urban settings

...and offsetting the need for

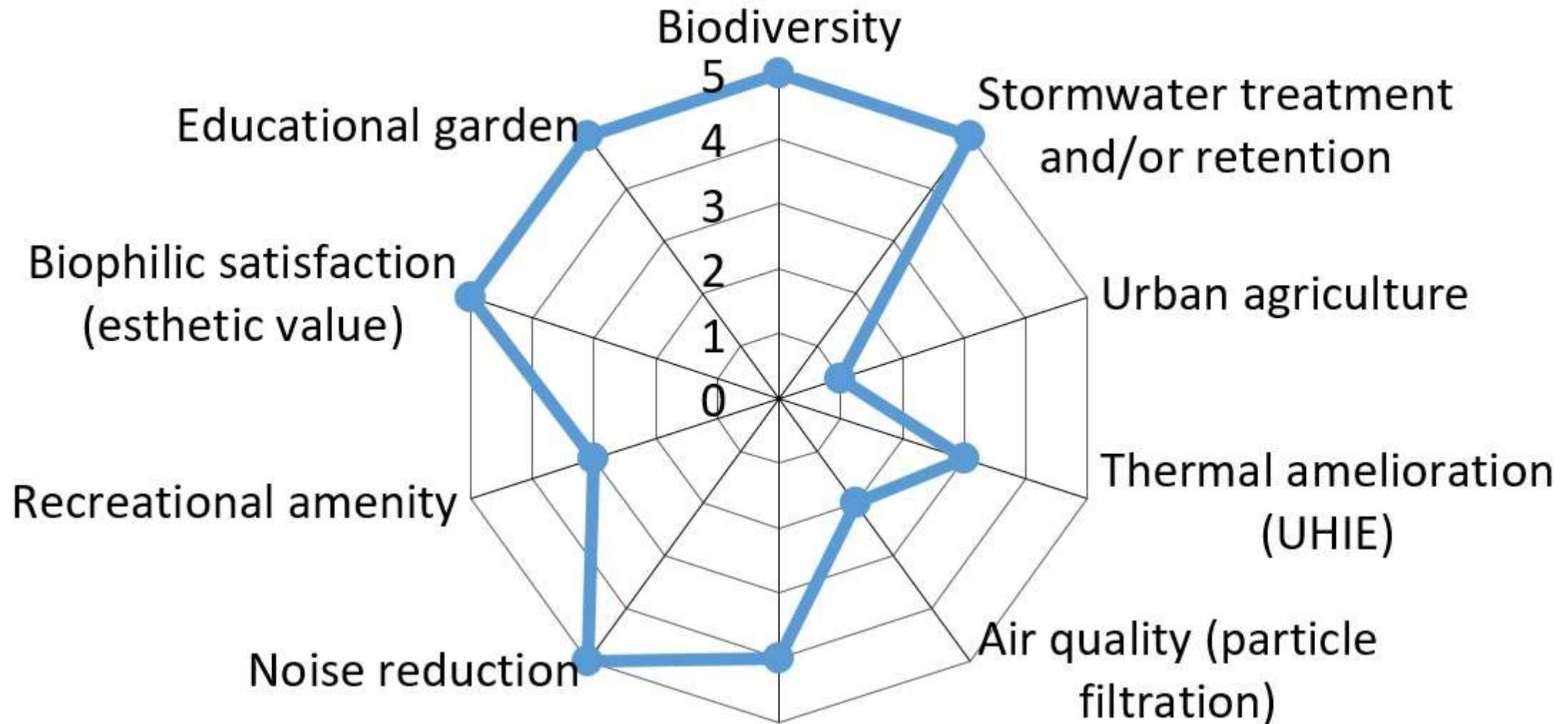
...Gray infrastructure – typical infrastructure built with technical solutions, based on man made and dead materials



# Mange økosystemtjenester fra grønn infrastruktur



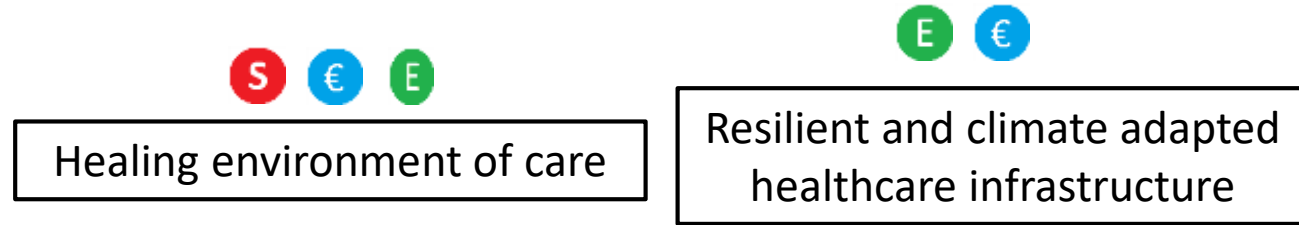
# Grønn infrastruktur leverer mange økosystemtjenester – hva skal vektlegges?



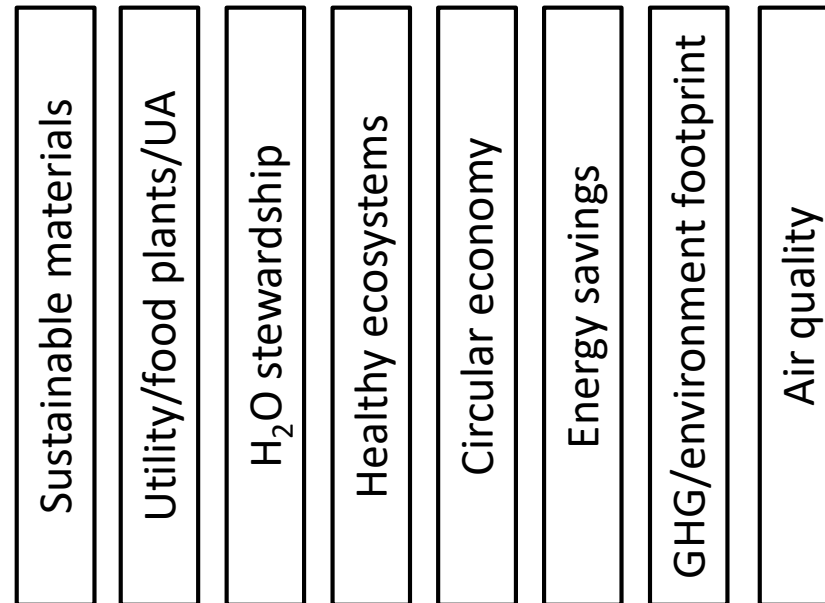


# Green Infrastructure **Technology** for Resilient Hospitals and Healing Environments




Primary objectives



Sustainability co-benefits



Pilars of sustainability:

-  Environmental
-  Economic
-  Social



PV + grønne tak = økt strøm produksjon.  
Særlig aktuell med dagens høye energipriser



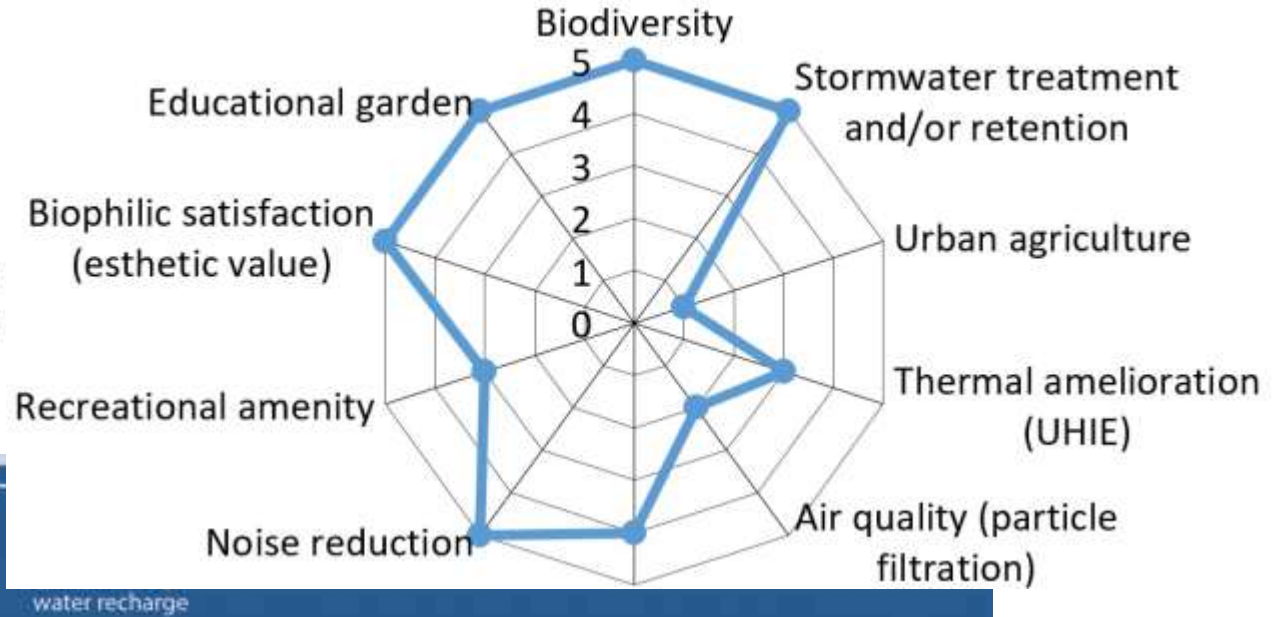


# Green

# 1



=

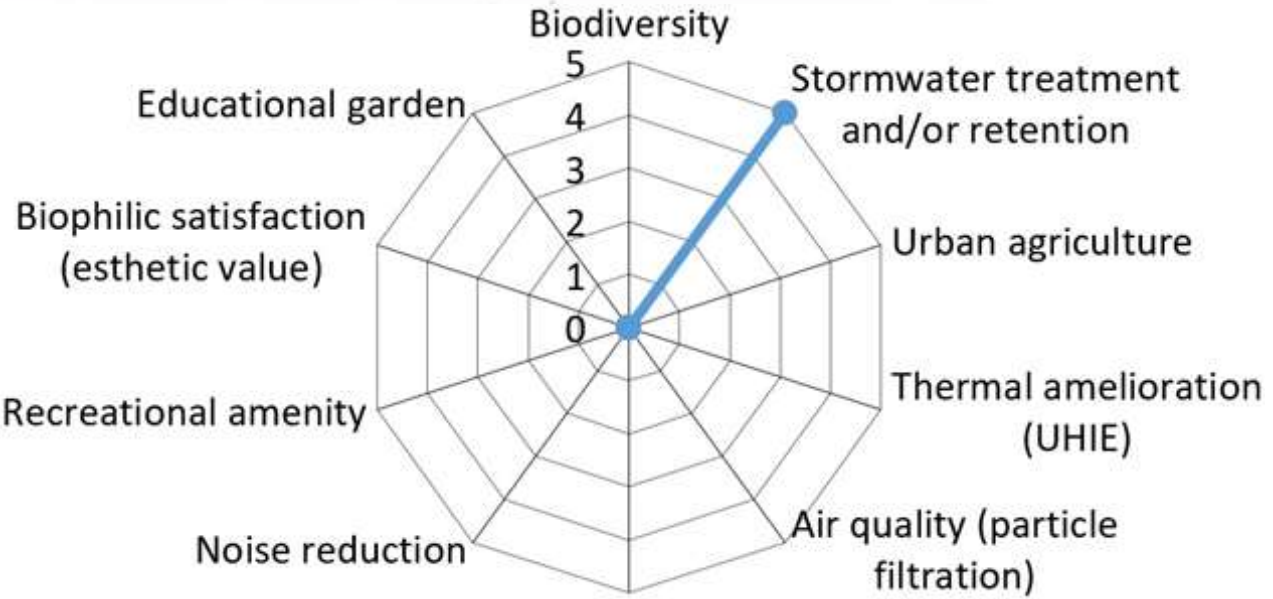


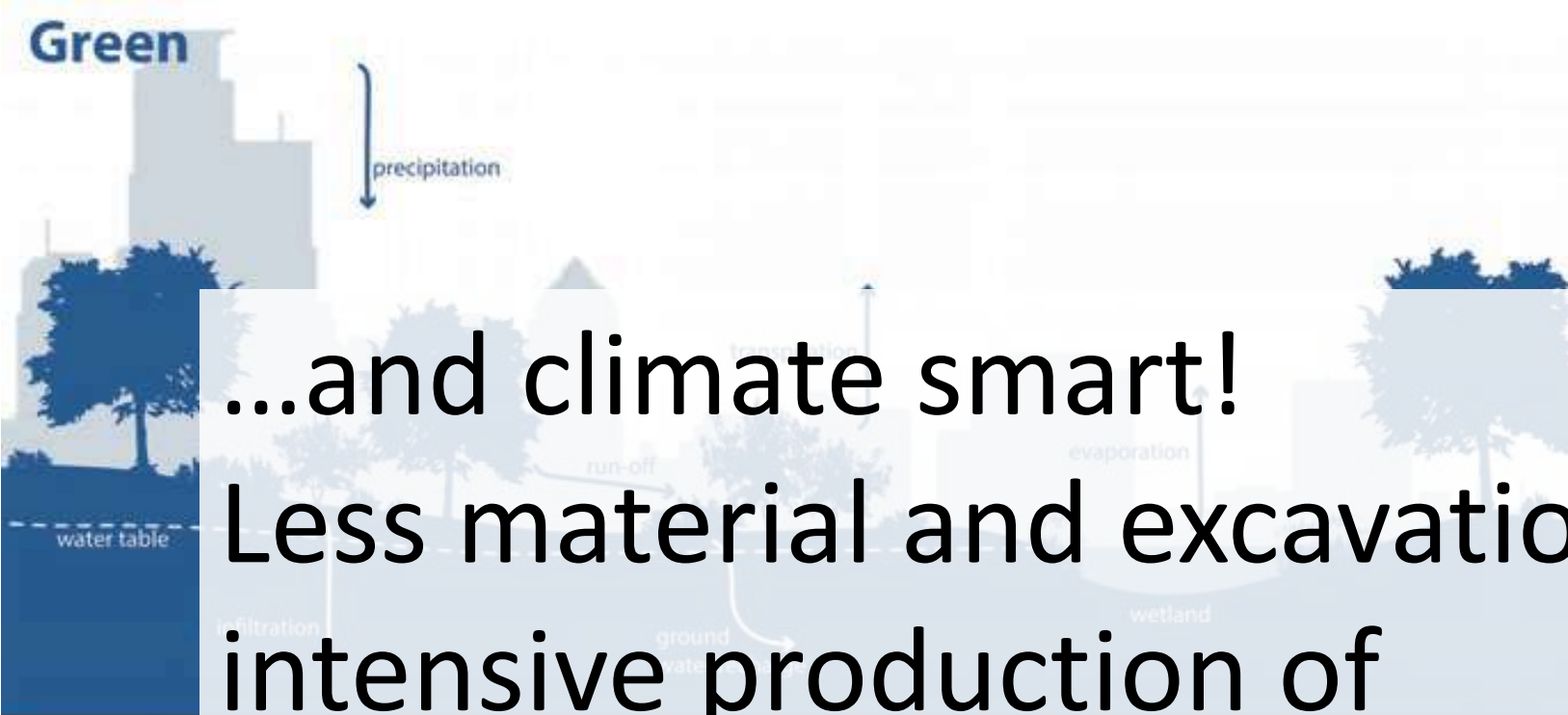
# Grey

# 1

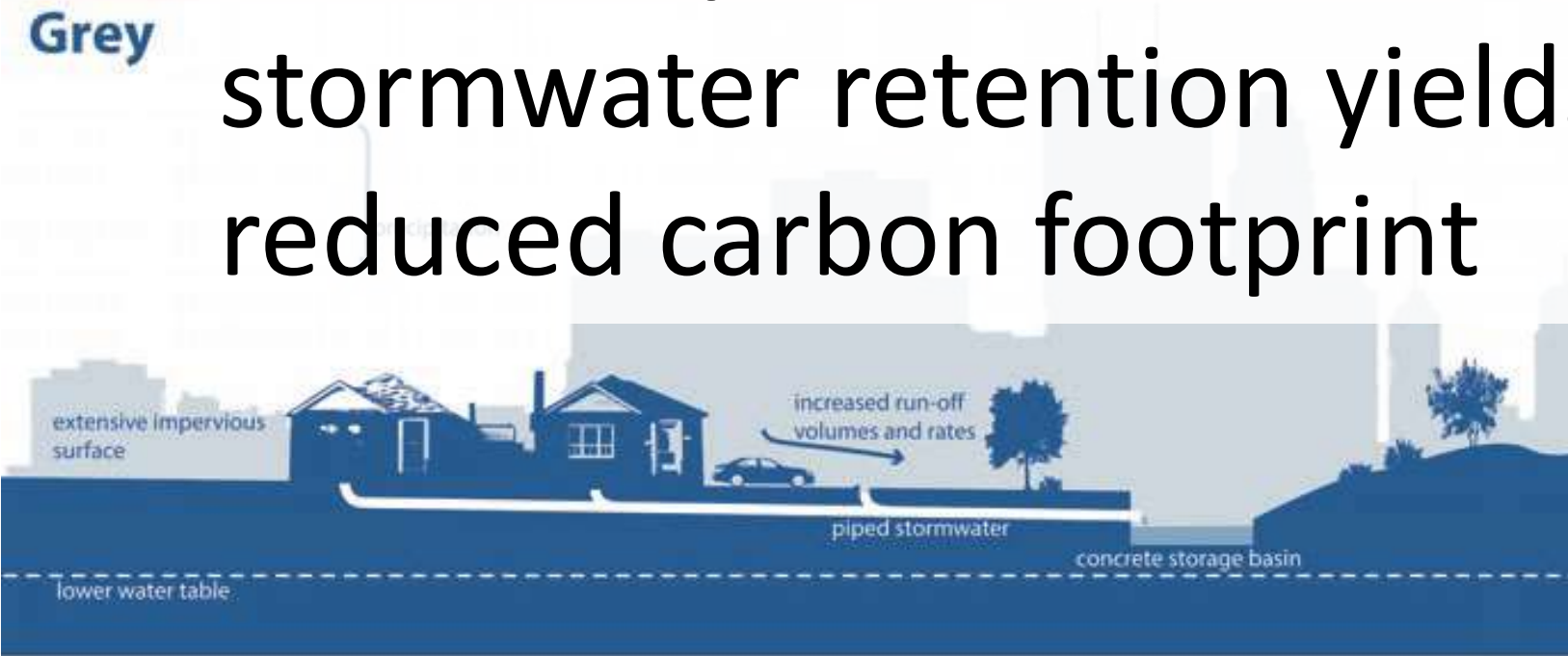


=





...and climate smart!  
Less material and excavation  
intensive production of  
stormwater retention yields  
reduced carbon footprint





# RESYSTAL

Climate change RESilience framework for health  
SYStems and hospiTALs

## The Objectives

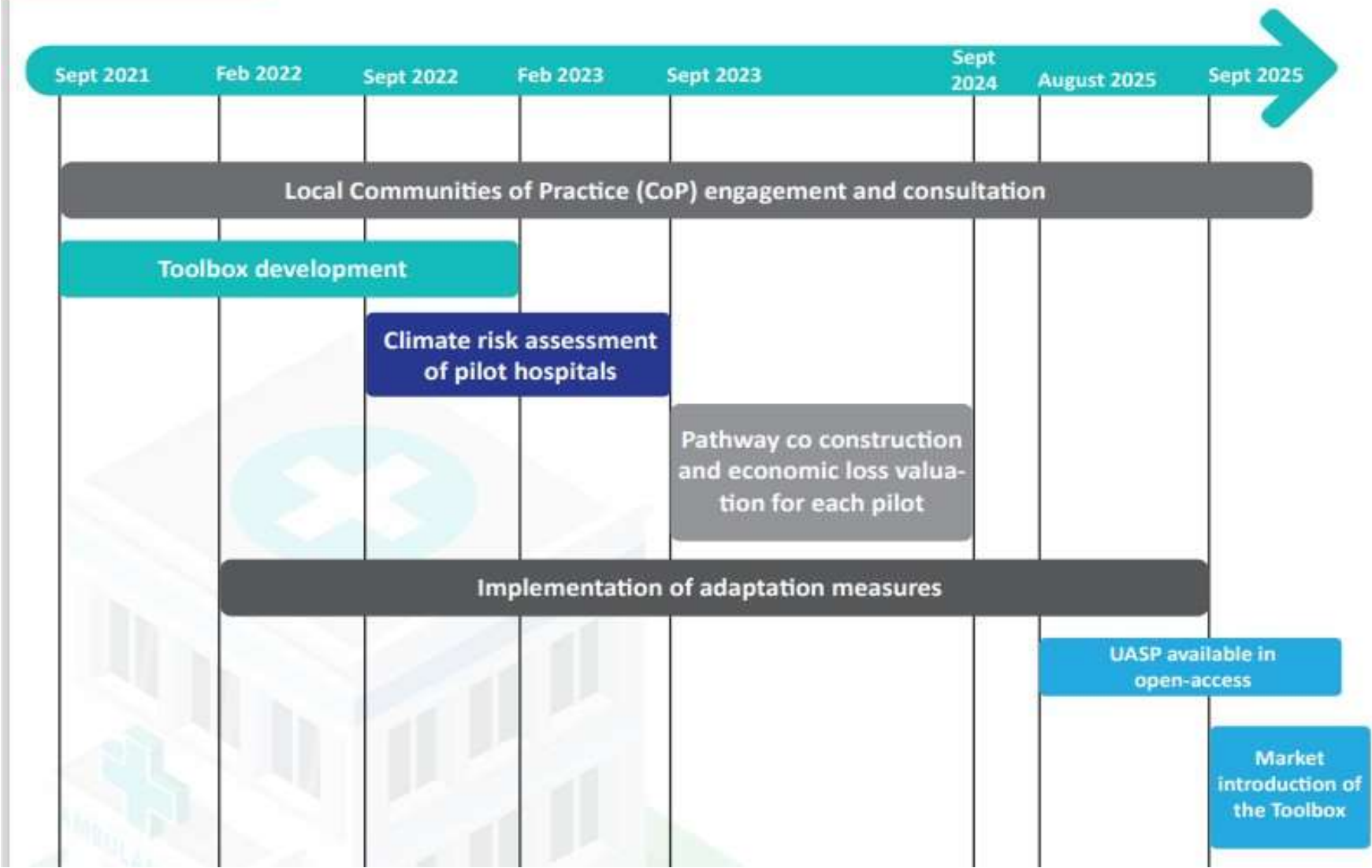
The LIFE RESYSTAL project's main objective is to **increase climate adaptation capacities and resilience of the European Health Infrastructure (EHI) and systems** and related dependant critical infrastructures.

To achieve this, the project will

- set the basis of a **European Network (CoPs, FB, SN)** for the climate adaptation of the European health sector;
- provide **science based support for implementing Climate Change Adaptation measures** applicable to any EHI
- demonstrate EHI **adaptation in diverse climate conditions**
- **facilitate and promote EHI resilience.**

This 4-year project will develop, demonstrate, evaluate and disseminate a **framework for climate-resilient health systems** with seven pilot hospitals (site-level) and two pilot regional health systems (system-level).

# Timeline





# EXPECTED RESULTS AND OUTPUTS

## Upscaling Adaptation Starting Package – UASP

- first product that could be used by a hospital willing to work on its resilience to climate change.
- It will gather methods, processes and tools developed during the project
- experience feedback from the hospitals that will test the tools and the best practices regarding implementation of adaptation measures, with a particular focus on easy-to-implement blue-green infrastructures

# EXPECTED RESULTS AND OUTPUTS

## Toolbox

- would be used by a hospital as the next step for its increase in climate resilience capacities
- The solutions is for **site-level** climate adaptation of health facilities and operations, and composed of
  - i) a climate **vulnerability and risk assessment tool**, building on and expanding on WHO guidelines
  - ii) a tool dedicated to the estimation of **economic losses** from EHI
  - iii) a tool for the co-construction of resilience **pathways and action plans**
  - iv) an **action planning tool**
  - v) facilitation work conducted at the regional system-level to give **policy and investment** means for site level adaptation
  - vi) a **crisis management software package**



# EXPECTED RESULTS AND OUTPUTS

**Health System Level guidance** for health systems to:

- design and implement a climate resilience strategy and enhance the resilience of regional and national health infrastructures in Europe.

Guidance documents will focus on key topic areas, such as procurement, healthcare management standards, infrastructure development and national infrastructure planning.

# EXPECTED RESULTS AND OUTPUTS

**Climate resilient strategies** will be designed for

- two pilot health systems (Groupement Hospitalier de Territoire de Coordination et de Mutualisation Est-Hérault et du Sud-Aveyron, France, and Galician Health Service, Spain.)

The strategies will assess CC risks to the health system, map out the country/regional health profile and policy environment and define CCA objectives and targets and policy recommendations at the health system level.



# EXPECTED RESULTS AND OUTPUTS

## **Blue and green infrastructure interventions**

- will be carried out at the seven pilot hospitals.
- Hospitals have identified a number of infrastructure works for enhancing the resilience of their facilities: green corridors and walls, rewilding and tree planting.
- Some pilots will also implement grey infrastructure works to improve their heating and cooling systems, adapting them to the changing climate.

# EXPECTED RESULTS AND OUTPUTS

## The **Facilitation Board**

- composed of advisors and experts on climate change adaptation, the healthcare sector, the resilience of infrastructure, investors and policy makers at the national and European scales.
- The board will be sustained once the project ends.



# EXPECTED RESULTS AND OUTPUTS

## The **Scaling Network**

- gathering representatives of the health sector, federations or hospitals that are interested in using the above-mentioned outputs to improve their resilience to climate change
- The network will be sustained once the project ends.




# Meander Hospital – Amersfoort, Nederland 2014. Atelier PRO Architects





Nederland Delta Commission slagord:  
***Working together with water***





The play between architecture and landscape resulted in an interwoven relationship between the building, surrounding parkland and the landscape beyond. In other words, **it's a place that de-stresses, and thereby contributes to a healing environment.**





Kilde: <https://www.atelierpro.nl/>





Kilde: <https://www.atelierpro.nl/>





Kilde: <https://www.atelierpro.nl/>





Kamer 90-

Kamer 00-











Foto: Jarl M. Andersen





Foto: Arkitema AS









Sykehusapoteket  
Østfold, Kalnes

Hjertet Kafe

Sykehuset Østfold Kalnes

Parkering Sykehuset  
Østfold Kalnes

Isnesveien

Isnesveien

E6

118

118

E6

118





Basel Rehab, Switzerland







# Basel Rehab, Switzerland



photo credit © Herzog & de Meuron



# Basel Rehab, Switzerland



photo credit © Herzog & de Meuron





photo credit © Herzog & de Meuron



# Basel Rehab, Switzerland



photo credit © Herzog & de Meuron

# Basel Rehab, Switzerland



photo credit © Herzog & de Meuron





photo credit © Herzog & de Meuron





photo credit © Herzog & de Meuron



# Basel Rehab, Switzerland



photo credit © Herzog & de Meuron

# Basel Rehab, Switzerland



photo credit © Herzog & de Meuron



## NFGI Study Tours

Locations of interest for study tours and visitors interested in green infrastructure and nature based solutions in the Oslo Region

51 views

Last edit was 9 days ago

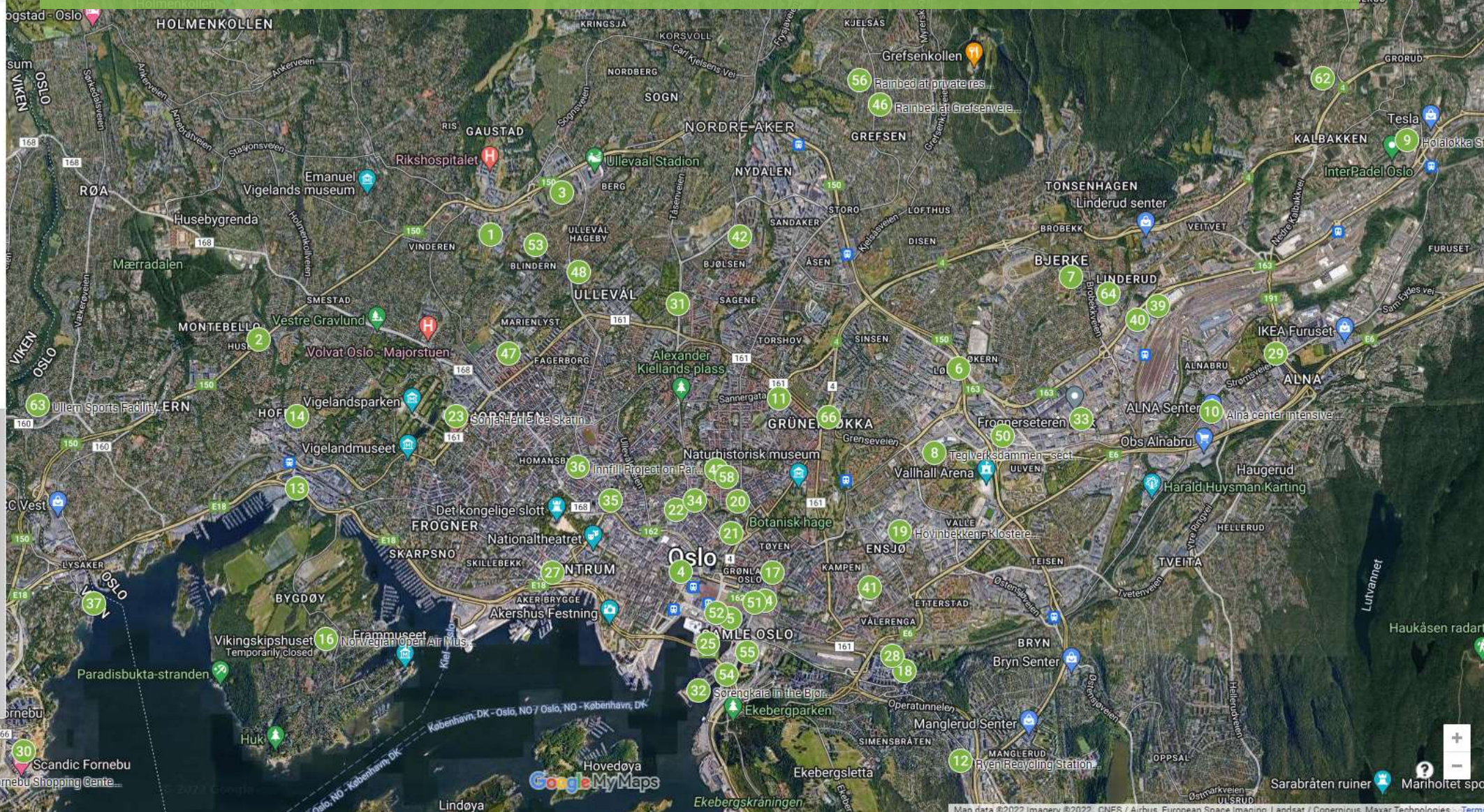
Add layer Share Preview

- 38 Villa Housing with Green Ro...
- 39 H&M Norway Headquarters i...
- 40 Alf Bjerckes vei 22 Norges gr...
- 41 Hovinbekken Stream Reopen...
- 42 Open stormwater treatment ...
- 43 Sofienberggata 7 Total renov...
- 44 Fossumdumpa - C40 Reinent...
- 45 Vestre's "The Plus" Furniture ...
- 46 Rainbed at Grefsenveien 105
- 47 Solbærtorget Nursery Scool ...
- 48 Sognsveien Nursery School - ...
- 49 Self-greened roof in Hemsed...
- 50 Living wall outside of server ...
- 51 Indoor living wall at Schweig...
- 52 Aker River Commons (Akers...
- 53 Oslo University Campus Rew...
- 54 Losæter Urban Rewilding an...
- 55 Middelalderparken - Reestab...
- 56 Rainbed at private residence ...
- 57 Green roof on garage at Lan...
- 58 Nordre gate 20-22 Green Roo...
- 59 Campus-Ås, Veterinary Instit...
- 60 Green roof testing station - N...
- 61 Rain bed at Norwegian Unive...
- 62 The O - housing project by O...
- 63 Ullem Sports Facility with m...
- 64 Vollebekk Nursery School wi...
- 65 Kiwi Grocery Store with Gree...
- 66 Carl Berner Torg mixed use d...

Base map

# Norsk forening for grønn infrastruktur - kart over grønn infrastruktur prosjekter i Oslo

[https://www.google.com/maps/d/u/0/edit?mid=1OCJOw8yManHp3kul\\_M\\_H3fv5gqfHzzRx&usp=sharing](https://www.google.com/maps/d/u/0/edit?mid=1OCJOw8yManHp3kul_M_H3fv5gqfHzzRx&usp=sharing)





Spørsmål? [davbra@sunnaas.no](mailto:davbra@sunnaas.no)