



SINTEF

Hvordan å måle bærekraft?

Prosjekt: Bærekraftsanalyse av klimatilpasningstiltak

Maria Barrio, SINTEF
November 2022





SINTEF

Motivasjon

- Nødvendighet av å tilpasse seg konsekvenser av klimaendringer
- Fordobling av forventede skadekostnadene pga overvann
- Stor variasjon mellom kommuner
 - Behov for lokal tilpasning
- Klimatilpasning er vurdert som et sektorovergripende ansvar
- Hvilke løsninger er bærekraftige?





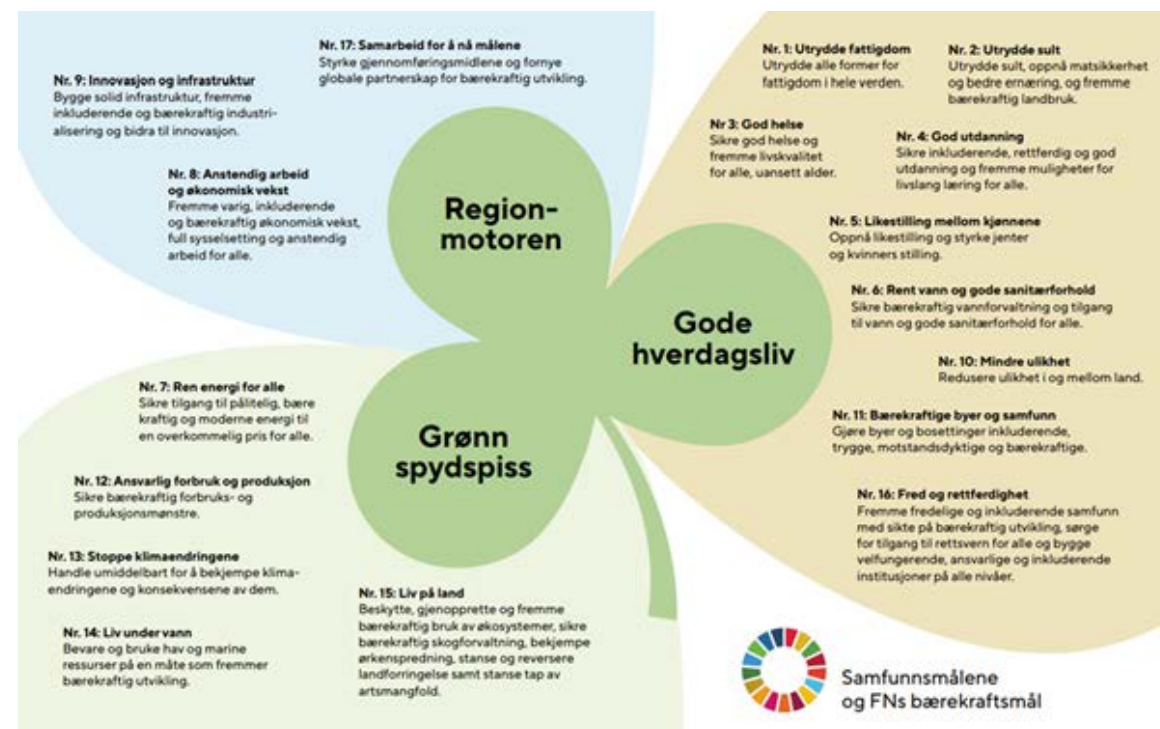
SINTEF

Bærekraftsvurdering

Fra fine ord ...



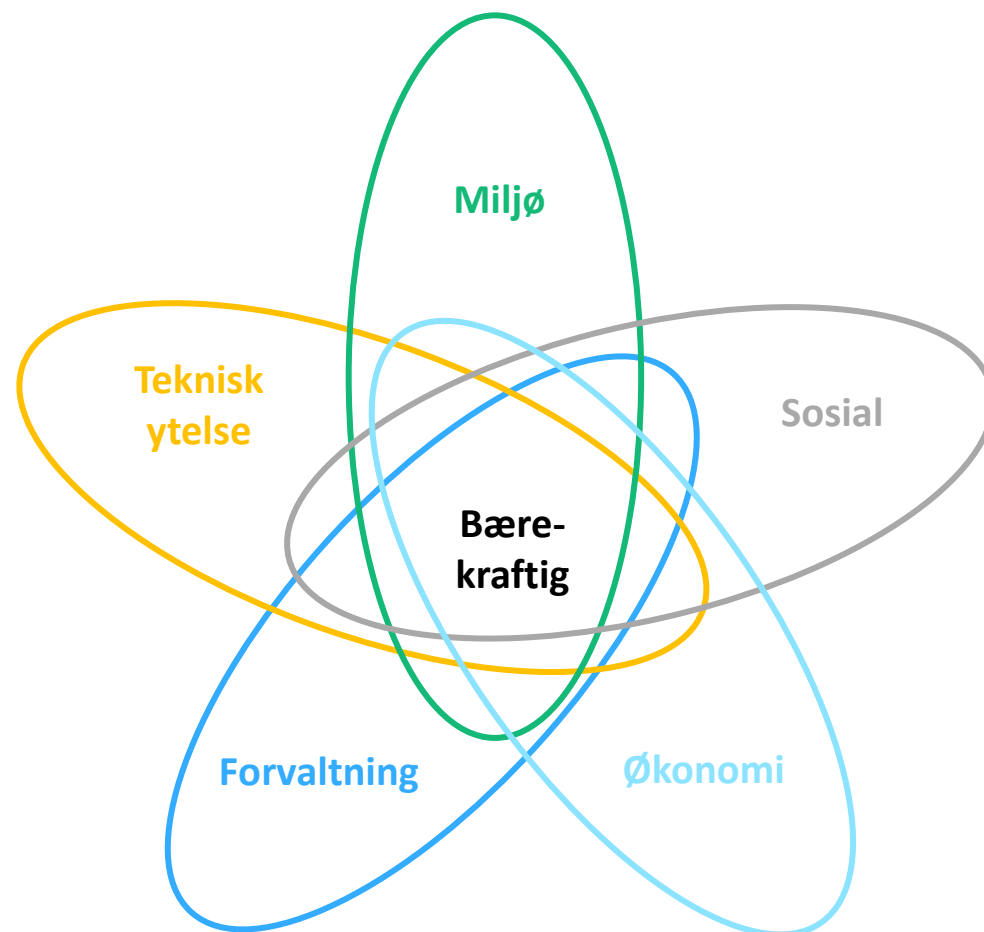
... til praktisk nytte





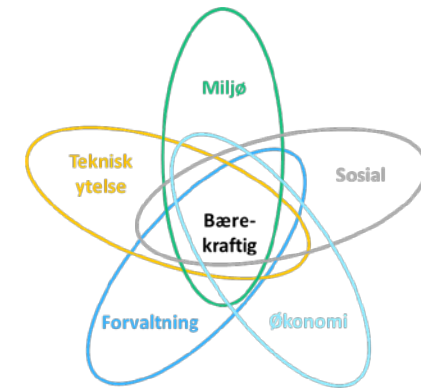
SINTEF

Hvordan konkret måle bærekraft?



(Figur: WIDERUPTAKE, <https://wider-uptake.eu/>)

En bærekraftig løsning må ...



(Figur: WIDERUPTAKE, <https://wider-uptake.eu/>)

- ta hensyn til helheten, dvs. inkludere informasjon om miljø, teknisk ytelse, økonomi, sosial og forvaltning
 - Miljø: f.eks. lavt utslipp av CO₂ ...
 - Teknisk ytelse: f.eks. infiltrere overvann ...
 - Økonomi: f.eks. lave driftskostnader ...
 - Sosial: f.eks. estetisk design (kundepreferanse) ...
 - Forvaltning: f.eks. kommunale retningslinjer, VA-norm ...

Helness, H., Damman, S., de Clercq, W. P., and Elema, N. M. (2017)
A Framework for Integrated Sustainability Assessment of Water Cycle Services,
European Journal of Sustainable Development, Vol. 6: pp. 1-12. DOI:
<https://doi.org/10.14207/ejsd.2017.v6n4p1>

Prosjekt mål

- Vurdere og rangere et utvalg klimatilpasningstiltak fra en bærekraftig perspektiv
 - Tiltak som er relevante for kommuner i Rogaland
 - Dimensjoner i bærekraft: teknisk ytelse, økonomi, miljøvennlighet, samsvar med regelverk og samfunnsnytte
 - Et praksisfellesskap som møtes regelmessig til arbeidsverksteder



«Sverd i fjell» er et [monument](#) innerst i [Hafrsfjord](#) i [Stavanger](#) kommune. Monumentet er laget av [skulptøren Fritz Rød](#) fra [Bryne](#) og ble avduket av [Kong Olav](#) i [1983](#). Det er tre store [sverd](#) som er satt ned i svaberget til minne om [slaget i Hafrsfjord](#) i [872](#), da [Harald Hårfagre](#) samlet [Norge](#) til ett rike.

Partnere

Kommuner

- Stavanger kommune
- Sandnes kommune
- Sauda kommune
- Gjesdal kommune
- Sola kommune
- Karmøy kommune
- Hjelmeland kommune

Samlende aktører

- Rogaland fylkeskommune
- Stiftelsen Grønn By

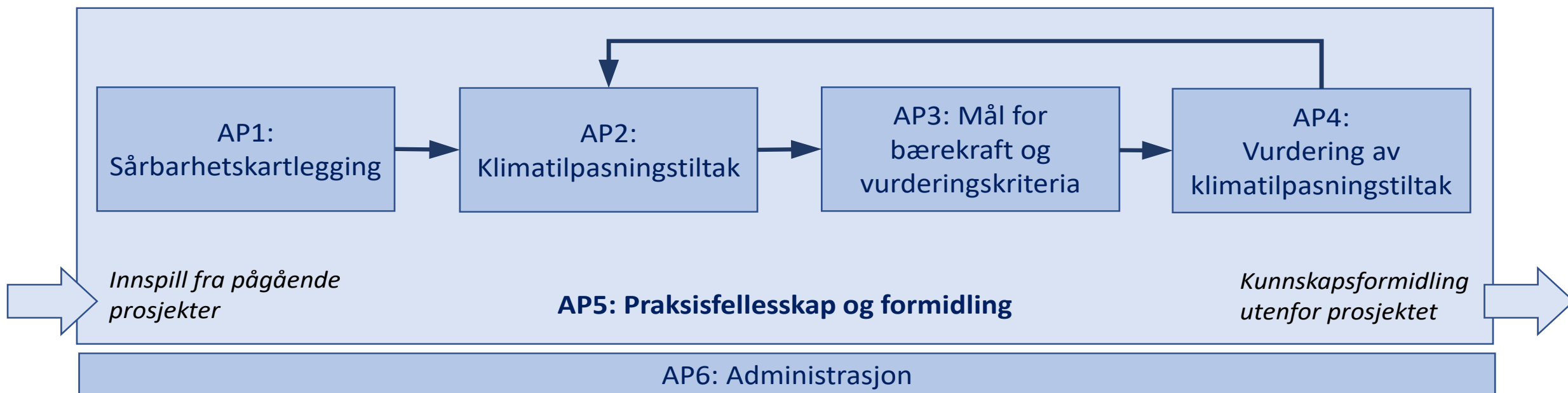
FoU partnere

- Vestlandsforskning
- SINTEF

Private aktører

- Asplan Viak
- Faber Bygg
- Sweco Norge
- Skjæveland Gruppen

Organisering av arbeid





SINTEF

Resultat: Sårbarhetskartlegging

- Ulike kommuner – ulike utfordringer og kapasitet
 - Fjord-fjell kommuner - særlig flom, skred, havnivå
 - Øy-kommuner – vind, havnivå, overvann
 - Overvann, spesielt i tett bebyggelse
 - Forurensning, biologisk mangfold, dambrudd, brann mm
- Følger statlige retningslinjer og regionale planstrategier og klimaplaner
- Fokus på farekartlegging
- Noe etterslep på planer
- Klimapåslag og fokus på tilpasning på god vei inn i planarbeidet, også koblingen klima-miljø-naturmangfold
- Litt ulike strategier rundt organisering av klimatilpasning i arealplanlegging

AP2 - klimatilpasningstiltak

Noen eksempler for tiltak som håndterer overvann



Fordrøyende tak
Regnbed
Grøfter
Infiltrasjon
Fordrøyning
Permeable dekker



Spin-off DRENSTEIN
Stor-skala testfelt med permeable
dekker

Bærekraftsmål og vurderingskriterier



Sammen med kommunene bestemme:

- Mål for bærekraft ved utvalgte klimatilpasningstiltak
- Kriterier og indikatorer for vurdere og tallfeste om målene nås

Hvordan jobber kommunene med bærekraft?

- Hvordan jobber dere med FNs bærekraftsmål i hverdagen?
 - Stor variasjon i hvordan det jobbes med bærekraft, alt fra veldig lite til veldig bevisst
 - Kommunikasjon
 - Definisjoner
- Hvordan vil dere formulere målsetningen(e) for arbeidet med bærekraft?
 - Nr. 3: God helse og livskvalitet og fremme at det skal være godt for menneskene å bo i byene og ivareta biologisk mangfold
 - Nr. 11 og 15: Fremme godt bomiljø gjennom gode prosjekter for naturbaserte løsninger
 - Nr. 11 og 15: Ta vare på eksisterende og verdifulle arealer som bidrar til klimarobuste områder
 - Nr. 17: Utnytte og etablere nettverk på tvers av fagområder, avdelinger, kommuner og bedrifter for bedre planarbeid





SINTEF

Regional planstrategi Rogaland 2021 - 2024

Bærekraftig utvikling i Rogaland - utfordringer og muligheter

Regional planstrategi 2021-2024 blir en utviklingsplan for Rogaland. Her beskriver vi retningen på samfunnsutviklingen vi ønsker å se i Rogaland. Rapporten *Bærekraftig utvikling i Rogaland - utfordringer og muligheter* utgjør en sentral del av diskusjonsgrunnlaget for dette arbeidet.

www.rogfk.no

Miljømessig, sosial og økonomisk bærekraft

Miljømessig bærekraft

Klimagassutslipp
Klimatilpasning
Naturmangfold
Arealbruk



Økonomisk bærekraft

Grønn omstilling
Sirkulær økonomi
Kompetanse
Arbeid og sysselsetting



Sosial bærekraft

Folkehelse
Tilgjengelighet
Sosial ulikhet
Utdanningsnivå
Inkludering



Samarbeid og demokrati

Tillit til det offentlige
Veiledning
Koordinering
Medvirkning



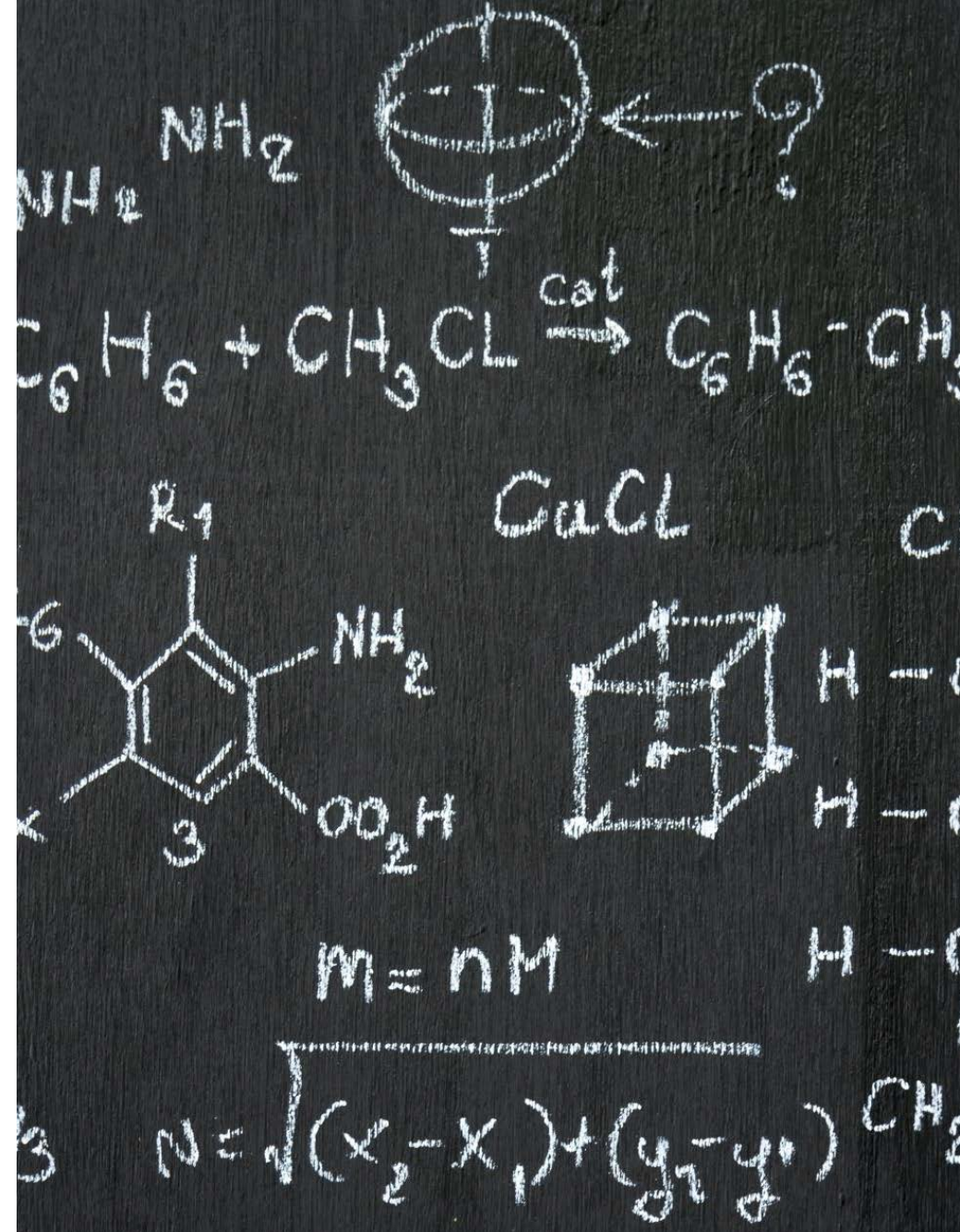


SINTEF

Operasjonalisering av bærekraft

Metodologisk tilnærming (Integrated sustainability assessment)

1. Bestemme konkrete **mål**
klimatilpasningstiltak skal oppfylle
2. Bestemme hvilke **kriterier** benyttes for å
måle måloppfyllelse
3. Bestemme konkrete **indikatorer** for å
tallfeste kriteriene





Metodologi for bærekraftsvurdering

- Tilpasses lokale forhold
- Perspektivet til brukeren, ofte en beslutningstaker, må tas i betraktning i tolkningen av resultater
- Dimensjoner i bærekraft: teknisk ytelse, økonomi, miljøvennlighet, samsvar med regelverk og samfunnsnytte
- Reference: “A framework for Integrated Sustainability Assessment of Water Cycle Services”, Helness, H., Damman, S., De Clerq, W., Elema, N., European Journal of Sustainable Development, 2017, 6(4), 1-12.

Table 1. SAF for WCS in Riversdale

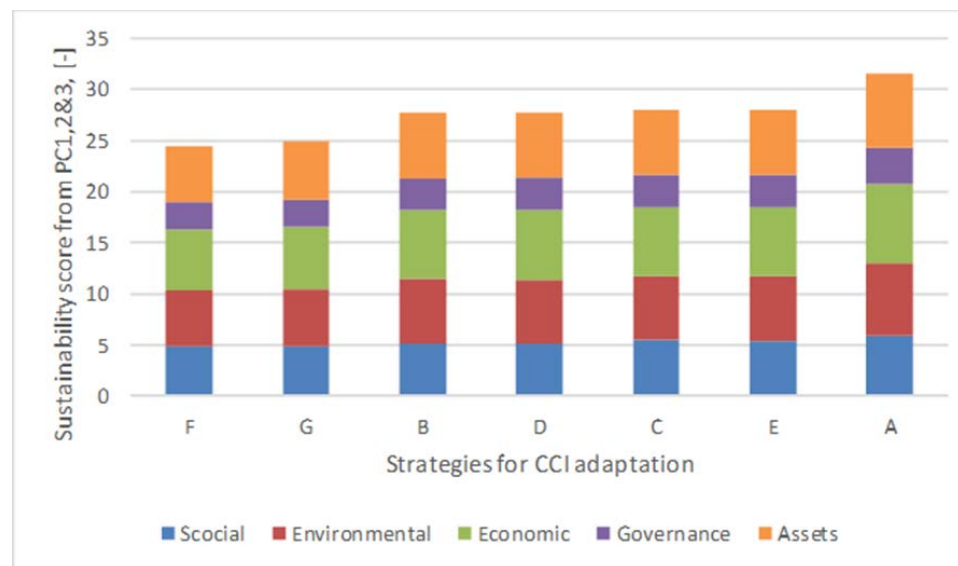
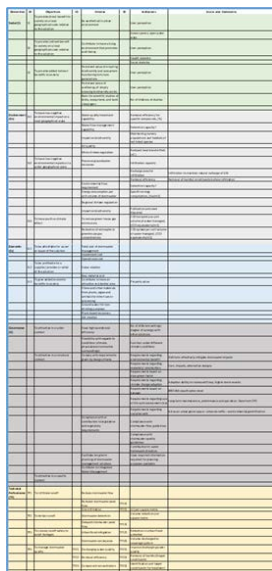
Dimension	KPA #	Alignment with Hesse Municipality's focus areas	ID	Objectives	ID	Criteria for sustainability assessment of options in IWM
Social (S)	1	EFFECTIVE COMMUNICATION AND PARTICIPATION.	S1	Increased participation in water management	S11	Actors involved in water resource management
					S12	Communicative events on water management
	4	DEVELOPMENT OF SAFE AND INTEGRATED HUMAN SETTLEMENTS.	S2	Equitable access to reliable water supply and acceptable sanitation	S21	Level of service for water supply.
					S22	Level of service for sanitation.
	5	HUMAN DEVELOPMENT INITIATIVES TO ENHANCE THE SOCIAL WELL-BEING OF ALL OUR RESIDENTS.	S3	Water management solutions that enhance good health, knowledge-building and social integration	S23	Share of increased water availability that benefits the community (municipality)
					S31	Compliance with quality standards
Environment (En)	2	TO LIMIT THE IMPACT OF OUR PRESENCE IN THE NATURAL ENVIRONMENT AND REESTABLISH A HERITAGE OF PRESERVATION.	En1	Preserve water resources and water related ecosystem services	S32	Acceptability of the strategic alternative
					S33	Awareness of climate change
					En11	Overall hydraulic reliability
					En12	Biodiversity
			En2	Minimisation of other environmental impacts	En13	Water resources provisioning of plants and animal foodstuffs
					En14	Non renewable resource use of WCS
Economic (Ec)	6	TO STIMULATE ECONOMIC GROWTH FOR THE BENEFIT OF ALL COMMUNITIES.	Ec1	Stimulate economic growth and entrepreneurship through better access to water resources and improved water cycle services	En21	Energy consumption per household
					En22	CO2 footprint for potable water use
					En23	Flow downstream Riversdale for different needs
					Ec11	Hydraulic reliability for irrigation channel
					Ec12	Total cost for water supply and sanitation for a household
Governance (G)	7	AN ACCOUNTABLE LOCAL AUTHORITY WITH A FIT FOR PURPOSE WORKFORCE AND TRANSPARENT FINANCIAL PRACTICES.	G1	Deliver services in alignment with prevailing standards for good governance in water management	Ec13	Potential increase of employment in agriculture
					Ec14	Extent of land and/or number of farms that can be irrigated
					Ec15	Water beyond basic needs
Assets (A)	3	MAINTENANCE AND DEVELOPMENT OF ALL INFRASTRUCTURE AND SERVICES	A1	Maintain adequate infrastructure for water supply and sanitation, with optimal impact on other infrastructure and services	G11	Compliance with Blue drop; Green drop; No drop
					G12	Fraction of billed water tariffs received as income.
					G13	Impact in terms of roles and networks, distribution of resources in the implicated institutions, transparency
					A11	Hydraulic reliability for Riversdale water supply
					A12	Infrastructure for water supply and sanitation
					A13	Operation and maintenance of water supply and sanitation infrastructure
					A14	Total operating costs cost per m3 of water and sewage
					A15	Water loss
					A16	Reduced potential for flooding



SINTEF

Hva kan dette brukes til?

- Sammenligne og rangere løsninger
- Dokumentere bidrag til FNs bærekraftsmål
- Dokumentere nytteverdi innenfor flere dimensjoner



Helness, H., S. Damman, E. Sivertsen, R. Ugarelli (2019)
Principal component analysis for decision support in
integrated water management,
Water Supply, Vol. 19, pp. 2256-2262. DOI:
10.2166/ws.2019.106



SINTEF

Eksempel overvann

Målsetning

- Å infiltrere overvannet

Eksempel overvann

Målsetning

- Å infiltrere overvannet

Kriterier

- Redusere avrenningsmengden overvann
- Redusere avrenningstoppen
- Infiltrasjon



SINTEF

Eksempel overvann

Målsetning

- Å infiltrere overvannet

Kriterier

- Redusere avrenningsmengden overvann
- Redusere avrenningstoppen
- Infiltrasjon

Indikatorer

- Andel av total overvannsmengde som infiltreres (%)
- Absolutt mengde overvann som infiltreres (m3)



SINTEF

Innspill eller spørsmål?

Prosjekt nettside:

<https://www.sintef.no/prosjekter/2022/barekraftsanalyse-av-klimatilpasningstiltak/>

Prosjekt eier: Hugo Kind (Stavanger kommune)

Prosjektleder: Hanne Kvitsand (SINTEF)

hanne.kvitsand@sintef.no





SINTEF

Teknologi for et
bedre samfunn