

NATURBASERT SONE

Webinarserie

kl. 11.00 - 11.45

Lær mer om blågrønne
og naturbaserte løsninger



Foto: Edvard Siveritsen, SINTEF

NILA

Webinarserie åpen for alle:

- Inviterte foredragsholdere fra forskning og forvaltning mfl.
- Ca. en gang i måneden, **torsdager kl.11 11:45**
- Info, påmelding, opptak og presentasjoner: www.niva.no/nbs
- Forslag til tema eller andre innspill: nbs@niva.no
- LinkedIn-gruppe: [Naturbaserte og blågrønne løsninger](#)



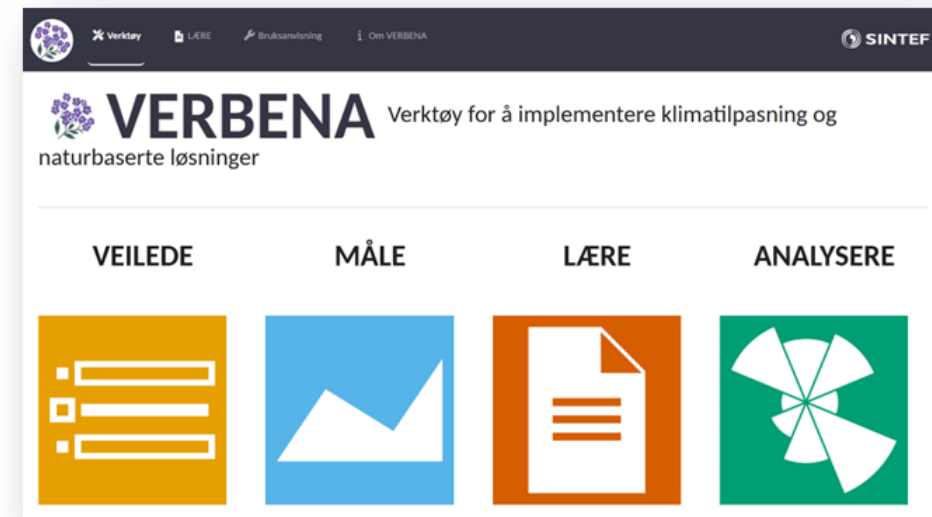
Velkommen til Naturbasert Sone!

Foto: Edvard Sivertsen, SINTEF

NIVA



VERBENA



[VERBENA](#)

Introduksjon av verktøy for arbeid med klimatilpasning og naturbaserte løsninger

Naturbasert sone, 27. august 2026

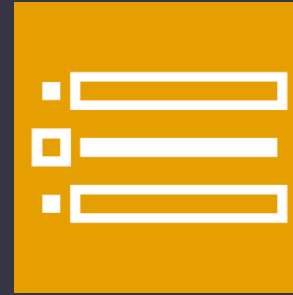
Ingeborg Klokke Sund Djupevåg (Vestlandet fylkeskommune) | Ingeborg.KlokkeSund.Djupevag@vlfk.no | 57 63 81 30

Edvard Sivertsen (SINTEF) | edvard.sivertsen@sintef.no | 486 05 179



VERBENA

Hva
er
VERBENA?



Sjekklister for å få klimatilpasning med i kommunale planer og i utbyggingsprosjekter



Indikatorer for å måle klimatilpasning i kommuner



Faktaark om naturbaserte løsninger



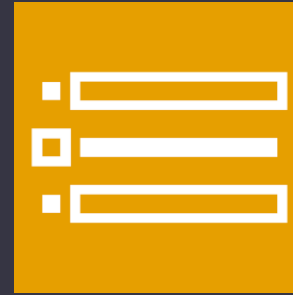
Bærekraftsanalyse av klimatilpasningstiltak



Visjon

- Ta forskningsresultater i bruk
- Tilgjengelig for alle
- Enkelt å bruke

Men, VERBENA er en prototyp og har noen klare begrensinger



Sjekklister for å få klimatilpasning med i kommunale planer og i utbyggingsprosjekter



Indikatorer for å måle klimatilpasning i kommuner



Faktaark om naturbaserte løsninger

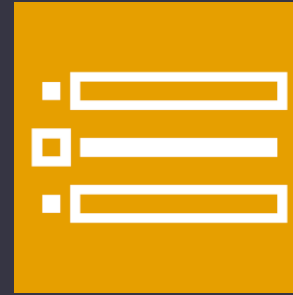


Bærekraftsanalyse av klimatilpasningstiltak



Fellesnevnerne

- Klimatilpasning
- Overvann
- Naturbaserte løsninger
- «Det bygde miljø»



Sjekklister for å få klimatilpasning med i kommunale planer og i utbyggingsprosjekter



Indikatorer for å måle klimatilpasning i kommuner



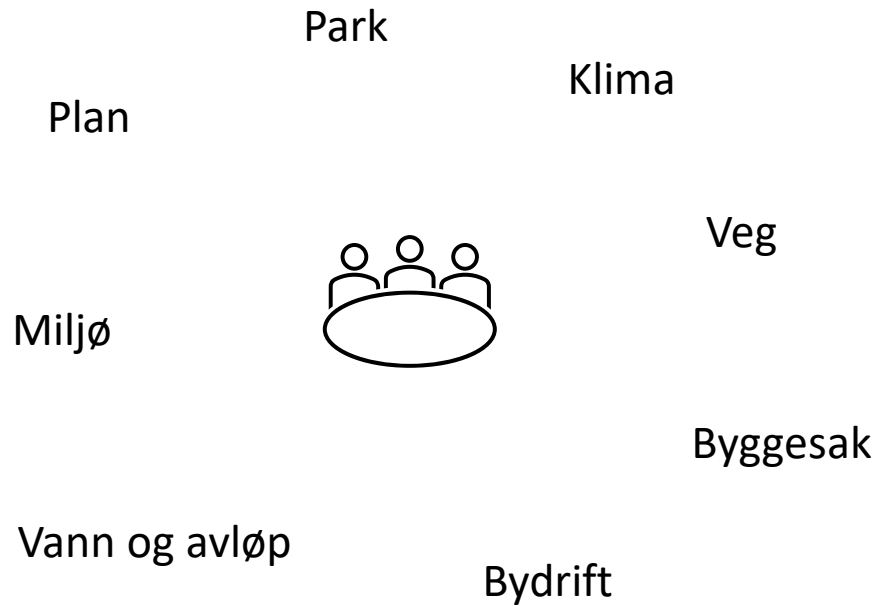
Faktaark om naturbaserte løsninger



Bærekraftsanalyse av klimatilpasningstiltak



Tverrfaglig



Sjekklister for å få klimatilpasning med i kommunale planer og i utbyggingsprosjekter



Indikatorer for å måle klimatilpasning i kommuner



Faktaark om naturbaserte løsninger



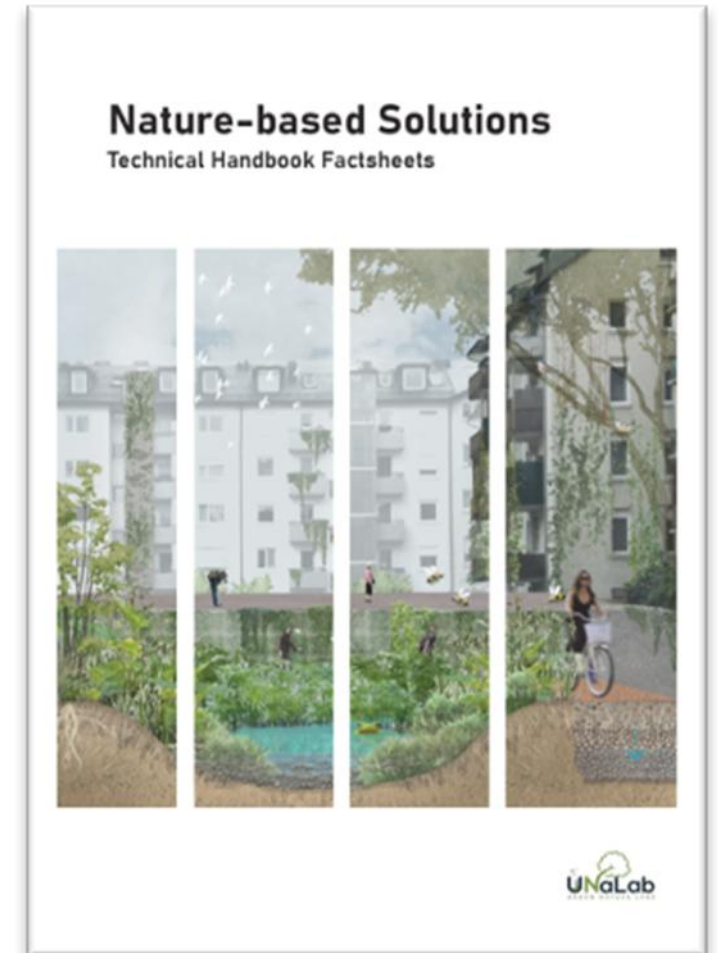
Bærekraftsanalyse av klimatilpasningstiltak



LÆRE- hva



- Oversatt faktark for 17 av de mest vanlige naturbaserte løsningene
- Hvert faktaark inneholder en kort beskrivelse av tiltaket, hvilke utfordringer som tiltaket adresserer, hvilke naturbaserte prosesser som er involvert, litt om designparametere og betingelser for bruk, fordeler og ulemper og noen ytelsesindikatorer
- Vi har også laget et lite tillegg for norske forhold og erfaringer





LÆRE - hvordan bruke



6.4 Permeable dekker

Permeable dekker er overflater som leder overvann ned i underbygningen under overflaten og enten infiltrerer vannet til underliggende grunn (infiltrasjon) eller midlertidig lagrer vannet før det sendes videre til en resipient eller ledningsnett (fordrøyning) eller en kombinasjon av både infiltrasjon og fordrøyning. På vannets vei i underbygningen vil det også fjernes noen forurensninger dersom overvannet er forurenset. Permeable dekker er ofte installert på parkeringsplasser, boligplasser og fortau. Det finnes mange forskjellige systemer med permeable dekker, for eksempel porøs asfalt, permeabel betong og belegningsstein med mellomrom mellom steinene. I Norge er det den siste typen (permeable dekker med belegningsstein i betong) som er mest vanlig.



Bilde: Permeable dekker med gress



6.4.1 Kort om tiltaket

Synonymer:

Svarer på utfordringene:



Klima-resiliens



Vann-håndtering



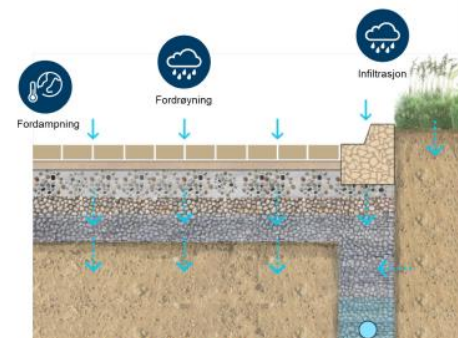
Klimarisiko



Sosial rettferdighet

6.4.2 Naturbaserte prosesser

Permeable dekker etterligner naturlige prosesser som infiltrasjon og fordrøyning og har en relativt enkel konstruksjon bestående av et enkelt lag med belegningsstein eller naturstein, etterfulgt av et underliggende settelag, bærelag og forsterkningslag. Mellomrommet mellom overflatelaget fylles med fugemasse som består av grus eller sand. Alle de ulike dekkene krever regelmessig vedlikehold for å unngå tilstopping av det øverste laget.



Figur: Typisk oppbygning av permeable dekker



6.4.6 Kvalitative ytelsesindikatorer



Transpirasjon



Habitat

Skyggelegging

Habitat-tilkobling

Fordampning

Helse og velvære

Bygningsisolasjon

Utsende

Refleksjon

Bruksverdi/funksjonalitet

Vannbalanse

Sosial interaksjon

Vanntransport

Utdanning

Infiltrasjon

Mat og energi

Fordrøyning

Mat og energi

Vannlagring

CO₂-opptak

Vann som ressurs

CO₂-opptak

Vannbehandling

Filtering

Biologisk rensing

Luftkvalitet

Støvavsetning

Luftrensing

Støyreduksjon

6.4.7 Litteratur

City of Portland (n.d.). Environmental services: Pervious pavement projects. Retrieved from <https://web.archive.org/web/20220812160845/https://www.portlandoregon.gov/bes/article/77074>.

City of Portland (n.d.). Westmoreland pervious pavers, Portland, Oregon: Project summary. Retrieved August 12, 2022, from <https://www.portlandoregon.gov/shared/cfm/image.cfm?id=174662>.



TILLEGG TIL DEN NORSKE OVERSETTELSEN

6.4.8 Huskeliste ved etablering

Arbeidsform og dialog:

- Sjekk for godt samarbeid og dialog i egen organisasjon og mellom planleggere, prosjekterende og driftspersonell
- Etabler et felles språk og bruk enkle forklaringer på funksjoner
- Sats på formidling både internt og eksternt

Praktisk:

- Lag en enkel intern systematikk / rutine for å drifte og vedlikeholde løsningen, der det også kommer frem hvilken funksjon som må ivaretas
- Husk å legge til rette for drift og vedlikehold av løsningene ved etablering, f.eks. adkomst og HMS for driftspersonell

Finansiering:

- Avklar hvem skal betale for drift og vedlikehold så tidlig som mulig i et prosjekt
- Vurder finansielle incentiver

6.4.9 Drift og vedlikehold

Regelmessig oppfølging:

- Visuell inspeksjon
- Felling
- Fjerne kvister, avsetninger og søppel
- Eventuelt luking og gressklipping hvis dekket brukes i kombinasjon med gress

Sporadisk oppfølging:

- Dersom det er behov å strø om vinteren, må det benyttes fugemasse som strømiddel

Større utbedringer ved behov:

- Erstatte eller rengjøre fugemassene
- Forsterke overflater og grenseflater mot annen infrastruktur

6.4.10 Link til norske eksempler

Permeable dekker i gårdsrom [Multiblokk](#)



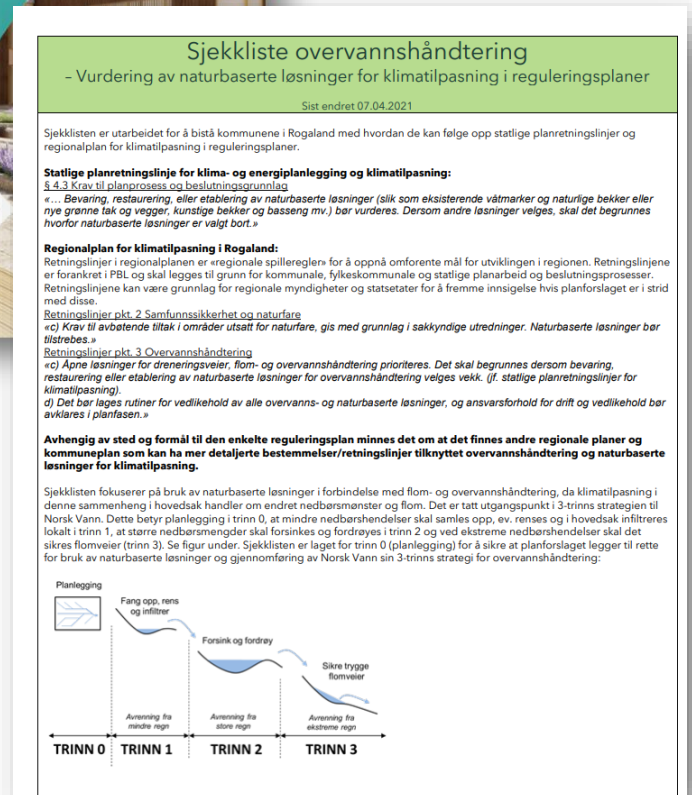
VEILEDE - hva

Sjekklister for

- Kommunale planer
- Plan- og byggeprosess
- Overvannshåndtering



www.klima2050.no



[Naturbaserte løsninger for klimatilpasning - Rogaland fylkeskommune](#)



VEILEDE - hvordan bruke



- Huskeliste over hva man bør tenke på når man jobber med klimatilpasning
- Hjelp til å få riktig vurdering på riktig plannivå / prosjektfase

Velg én eller flere planer  

☒ Kommunal planstrategi
☐ KP samfunnsdel
☐ KP arealdel
☐ Reguleringsplan (område og detalj)
☐ Byggesak

Kolonnene Ansvarlig enhet og Egen kommentar er redigerbare. Dobbeltklikk for å gå inn i redigeringsmodus.  Last ned 

 Slette markerte rader

Markere alle rader

Fjerne markeringen av alle radene

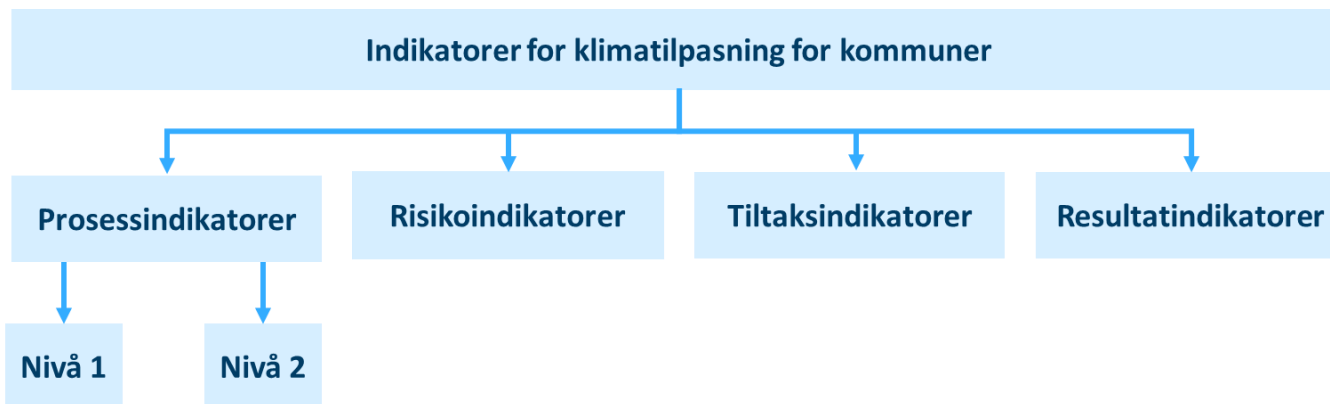
Søk:

ID	PLAN	SJEKKPUNKT	PLANPROSESS ELLER INNHOLD	ANSVARLIG ENHET	EGEN KOMMENTAR	FULLFØRT
K1	Kommunal planstrategi	Er prioriterte samfunnsområder definert etter oppdatert helhetlig ROS og fylkes-ROS?	Prosess	Avdeling X		☒



MÅLE - hva

- Vurdere risiko, status og progresjon i kommunen mhp klimatilpasningsarbeidet
- Består av ulike indikatorsett med anvisning for datatilgjengelighet og tallfesting





MÅLE - hvordan bruke



NR		P4
1	Tittel	Vurderer helhetlig ROS forventet klima: a) På kort sikt? b) På mellomlang sikt? c) På lang sikt? d) Hvor lang sikt?
2	Skala	Nei/Ja (antall år frem i tid)
3	Retning	Ja er ønskelig. Høyere antall år er ønskelig (minst 30 år).
4	Frekvens	Årlig
5	Kilde	Egen vurdering
6	Type/Dimensjon	Prosessindikator, nivå 1
7	Hensikt	P4 representerer fase 1 i MRE-hjulet - Skaffe oversikt. Indikatoren skal sørge for at klimarisiko blir hensyntatt i overordnet ROS, og at kommunen også vurderer mulige langtidsvirkninger
8	Tolkning	En ROS-analyse som inkluderer ROS på kort, mellomlang og lang sikt vil gi kommunen oversikt hvordan risikobilde endrer seg over tid og gi kommunen mulighet til å planlegge for fremtidige risikoer. Dette er særlig viktig ift. når det som planlegges for har lang levetid.
9	Beregningsmetode	ROS-vurderinger er gjort ved ulike tidshorisonter og med foreventede klimaendringer. Følgende horisonter bør vurderes: a) Kort sikt: innen ti år b) Mellomlang sikt: 10-30 år c) Lang sikt: lenger enn 30 år frem i tid d) Skriv hvor langt frem i tid risiko er vurdert.
10	Referanse	a) https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterieell/veiledere/veileder_helhetlig_ros_01-22.pdf b) https://sintef.brage.unit.no/sintef-xmlui/handle/11250/2758407 c) https://sintef.brage.unit.no/sintef-xmlui/handle/11250/3068408
11	Faktaark laget	10/05/2024
12	Faktaark oppdatert	10/05/2024
13	Oppdatert av	SINTEF / Vestlandsforskning



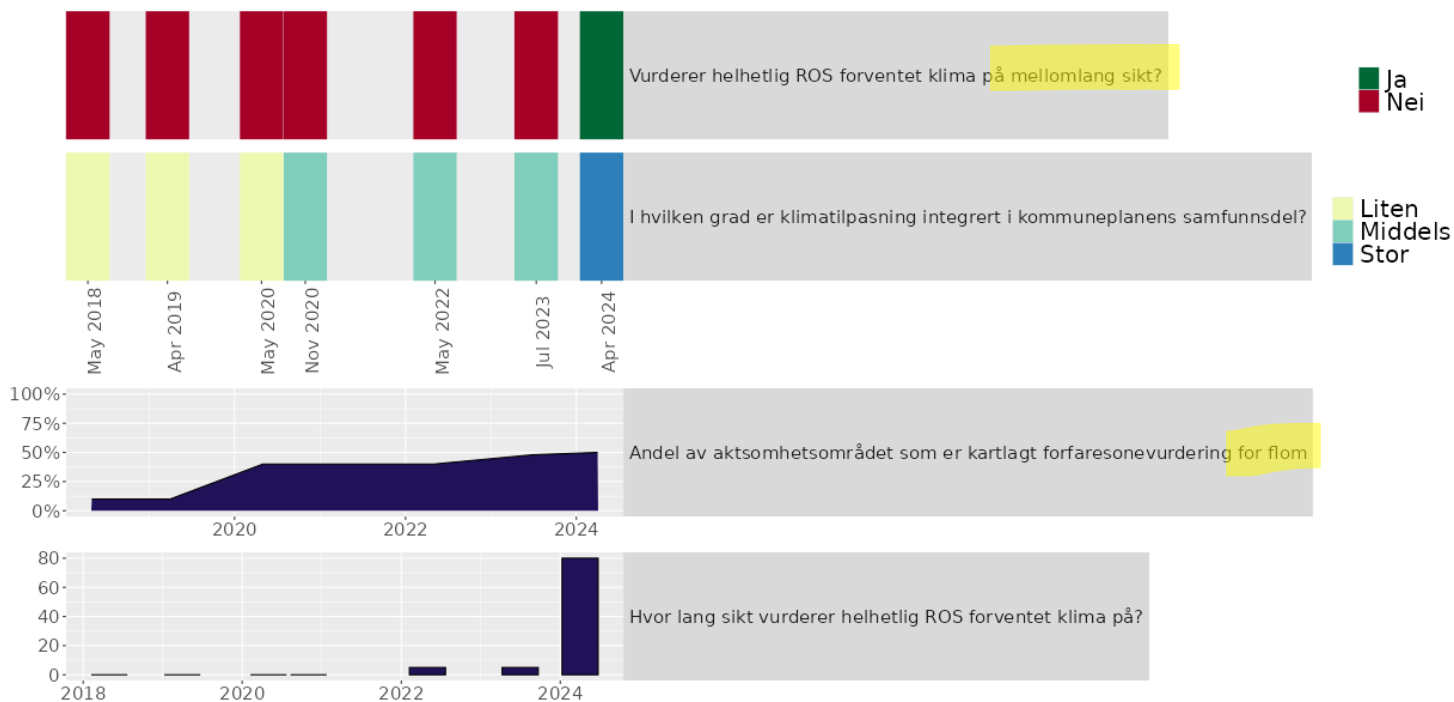
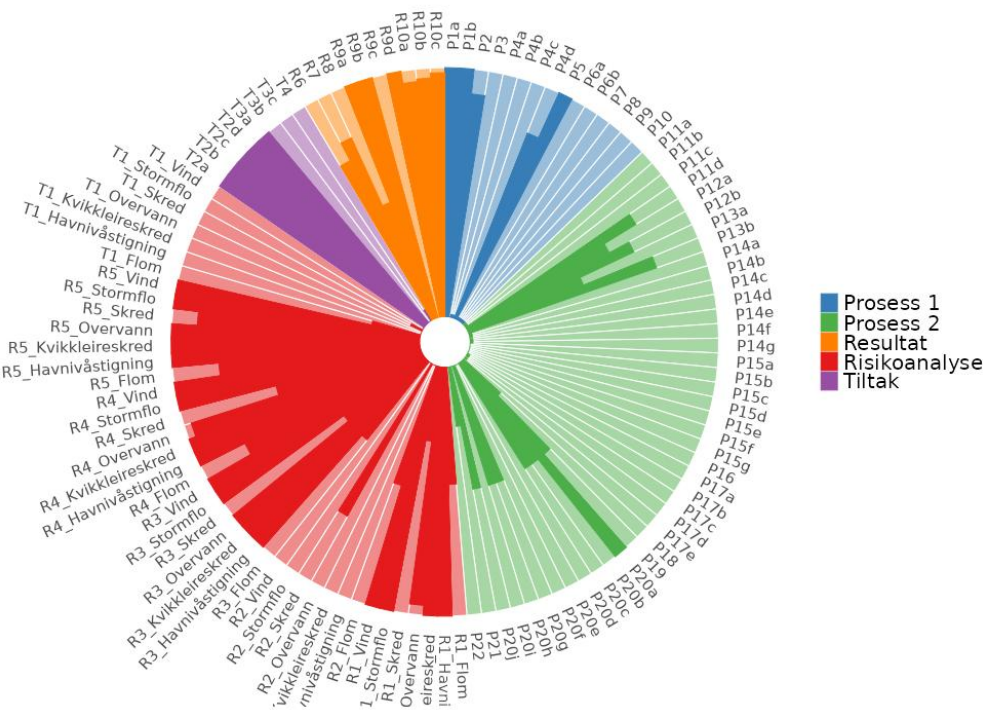
MÅLE - hvordan bruke



NR		R2
1	Tittel	Risikovurdering: Andel av aktsomhetsområdet som er kartlagt for faresonevurdering a) overvann b) flom c) skred i bratt terreng d) kvikkleireskred e) stormflo f) havnivåstigning g) vind
2	Skala	%
3	Retning	Økende
4	Frekvens	Årlig
5	Kilde	NVE, kartverket, Egne data (GIS)
6	Type/Dimensjon	Risikoanalyse
7	Hensikt	Aktsomhetsområdet beregnes vanligvis teoretisk og representerer ikke nødvendigvis virkeligheten. En vurdering av faresone er nødvendig for å få et mer nøyaktig bilde av risiko.
8	Tolkning	Jo mer av aktsomhetsområde som er kartlagt for faresonevurdering, jo mer nøyaktig er risikobildet.
9	Beregningsmetode	Denne indikatoren er beregnet ved hjelp av kart over kommunegrensene, aktsomhetsområdet, og analyseområdet. Hvordan man beregner indikatoren er beskrevet i README til QGIS-modellen som kan lastes ned fra fanen Risikoanalyse.
10	Referanse	a) https://www.nve.no/naturfare/utredning-av-naturfare/om-kart-og-kartlegging-av-naturfare/ b) https://sintef.brage.unit.no/sintef-xmlui/handle/11250/3068408
11	Faktaark laget	20/08/2024
12	Faktaark oppdatert	24/08/2024
13	Oppdatert av	SINTEF / Vestlandsforskning



Indikatorer for å måle klimatilpasning i kommuner

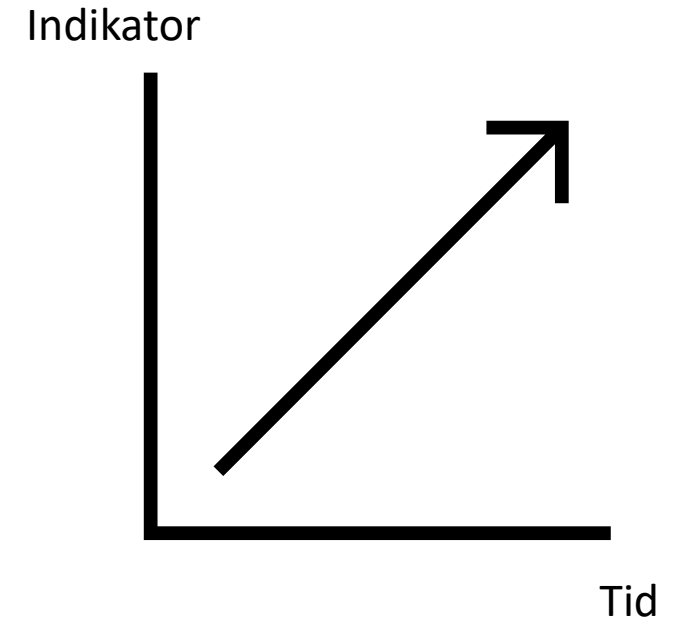




MÅLE - nytteverdi



- Enkeltverdier sier ikke så mye...
- Det er viktig å måle **fremgang over tid**
 - Jevnlig evaluering, f.eks. hvert år
 - Sammenligne dagens situasjon med tidligere status
- Og å se på **indikatorer i sammenheng**
 - Fører innsatsen i indikator A til bedre resultater i indikator B?
 - Hvor mangler fremgang?





ANALYSERE - hva



- Et **rammeverk** for å vurdere (naturbaserte) løsninger
- Overordnet målsetning er **sikker overvannshåndtering**
- 18 mål - 36 kriterier - 98 indikatorer

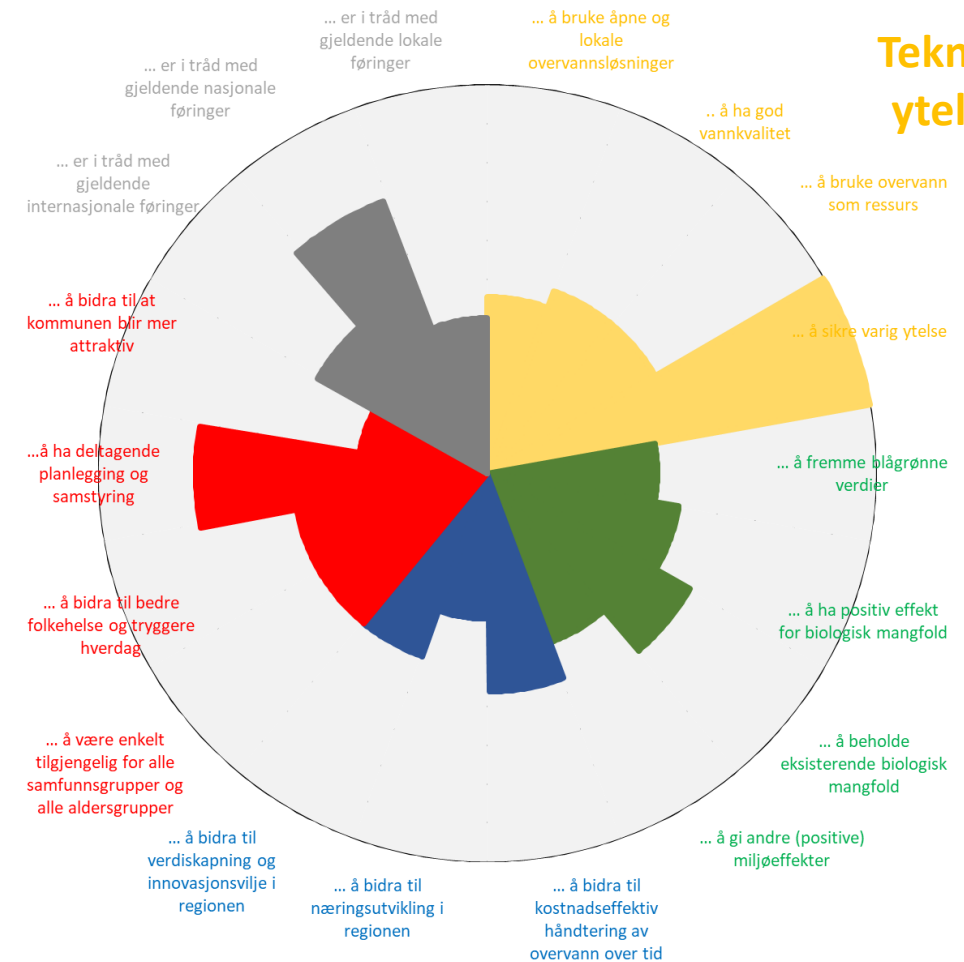
Styresett

Sosial

Økonomi

Teknisk ytelse

Miljø

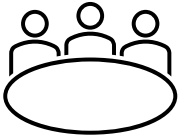




ANALYSERE – hvordan bruke



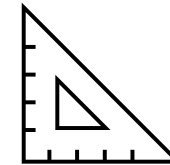
1. Sett sammen en tverrfaglig prosjektgruppe



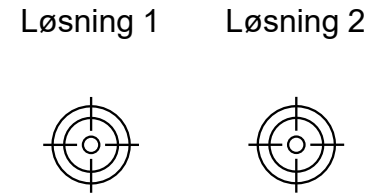
2. Definer løsninger med tiltak



3. Sett karakter på så mange indikatorer som mulig



4. Diskuter og sammenlign «målskivene»

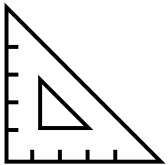




ANALYSERE – karaktersetting indikatorer



3. Sett karakter på så mange indikatorer som mulig



Trepunktsskala



3 = Stor effekt



2 = Effekt



1 = Ingen effekt

Fempunktsskala



5 = Meget stor effekt



4 = Stor effekt



3 = Effekt



2 = Noe effekt



1 = Ingen effekt



ZEB Laboratoriet



- **Utfordring:** overvannshåndtering, ingen infiltrasjon til grunn (leire), gammelt felles ledningsnett => strengt krav om påslipp til fellessystemet
- **Behov:** Grønt område og sittegrupper til studenter
- Må håndtere og fordrøye så mye som mulig på egen tomt før påslipp



ZEB Laboratoriet



1. Satte sammen en tverrfaglig gruppe (i dette tilfelle overvann, bygg og klimatilpasning)
2. Definerte 5 ulike løsninger alle med et gitt areal, funksjon ...
3. Satte karakter på indikatorene i fellesskap
4. Vurderte måloppnåelse

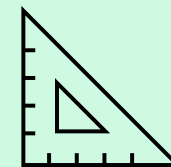
1. Sett sammen en tverrfaglig prosjektgruppe



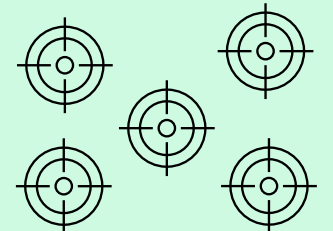
2. Definer løsninger med tiltak

Løsning 1	Løsning 2	Løsning 3	Løsning 4	Løsning 5
Asfalt	For drøynings magasin	Permeable dekker	Regnbed	Kombi- nasjon

3. Sett karakter på så mange indikatorer som mulig

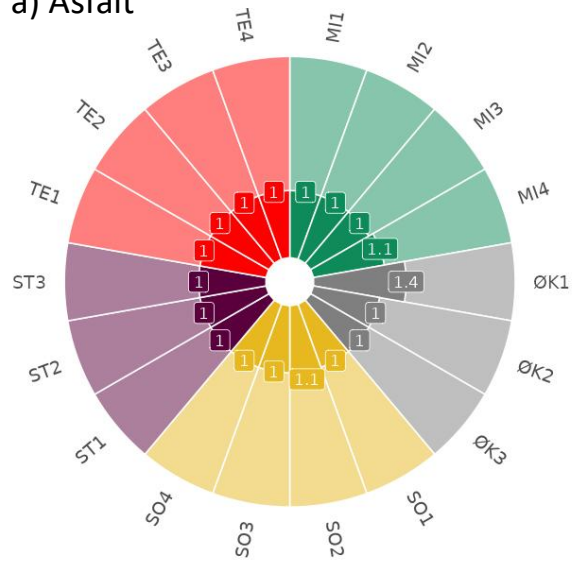


4. Diskuter og sammenlign «målskivene»

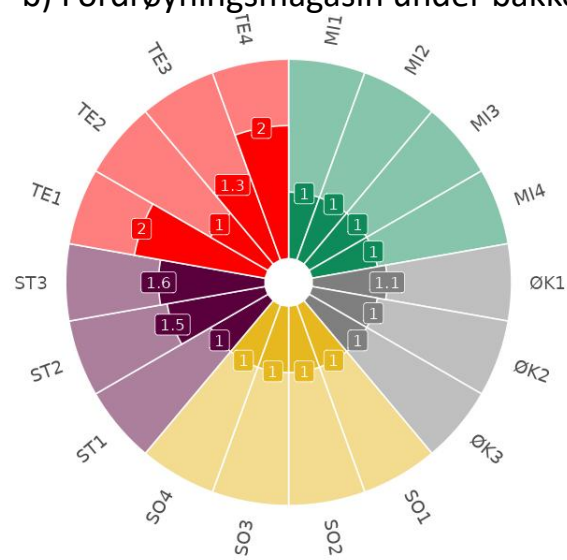




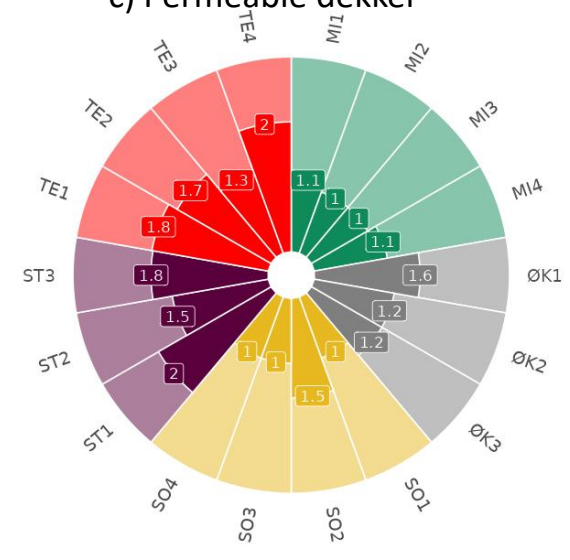
a) Asfalt



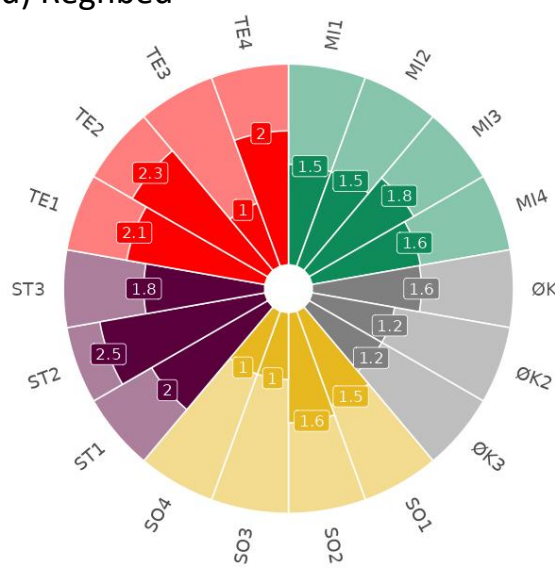
b) Fordrøyningsmagasin under bakken



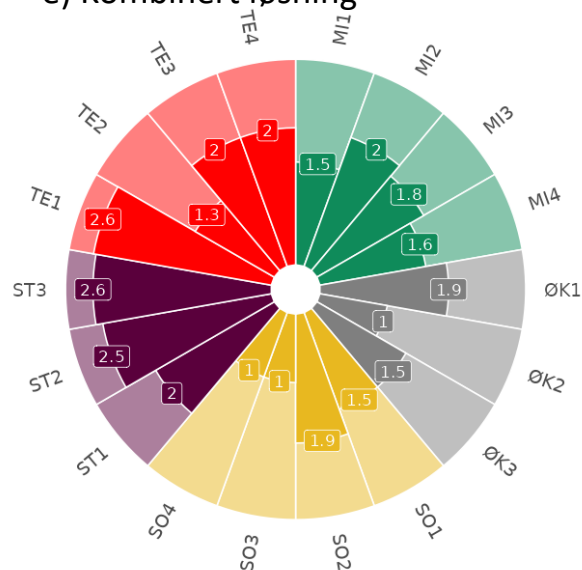
c) Permeable dekker



d) Regnbed



e) Kombinert løsning





ZEB Laboratoriet – bygd løsning

Regnbed (4 stk)



Fotos: Edvard Sivertsen (SINTEF)

Permeable dekker



Fordrøyningstank



Foto: Tore Kvande (NTNU)

- Vann fra løsingene
- Vann fra taket
- Vann fra parkeringsplass
- Alt samles i fordrøyningstanken
- Kontrollert påslipp til kommunalt fellessystem



CLIMAGEN.eu

CLIMAGEN og VERBENA

Uttesting av VERBENA på utvalgte prosjekter ved Lademoen – Nyhavna

=> Øke andel grøntområder

=> Øke innbyggertilfredsheten



Tverrfaglig prosjektgruppe SINTEF-Trondheim kommune



SINTEF

ClimaGen 2025-2029

- Alle demobyene har som mål å øke andelen nye og/eller restaurerte offentlige grøntområder med 25 % i utvalgte områder.
- De vil også øke tilfredsheten med 20 %.
- SINTEF leder arbeidet med klimapåvirkning og jobber lokalt med Trondheim kommune.
- Testet ANALYSERE på flere case ved å vurdere **dagens situasjon** og en tenkt **fremtidig situasjon** der foreslåtte løsninger er bygd

Strategisk plan for uterom og forbindelser på



asplan
viak



TRONDHEIM
KOMMUNE



La'mosatsinga

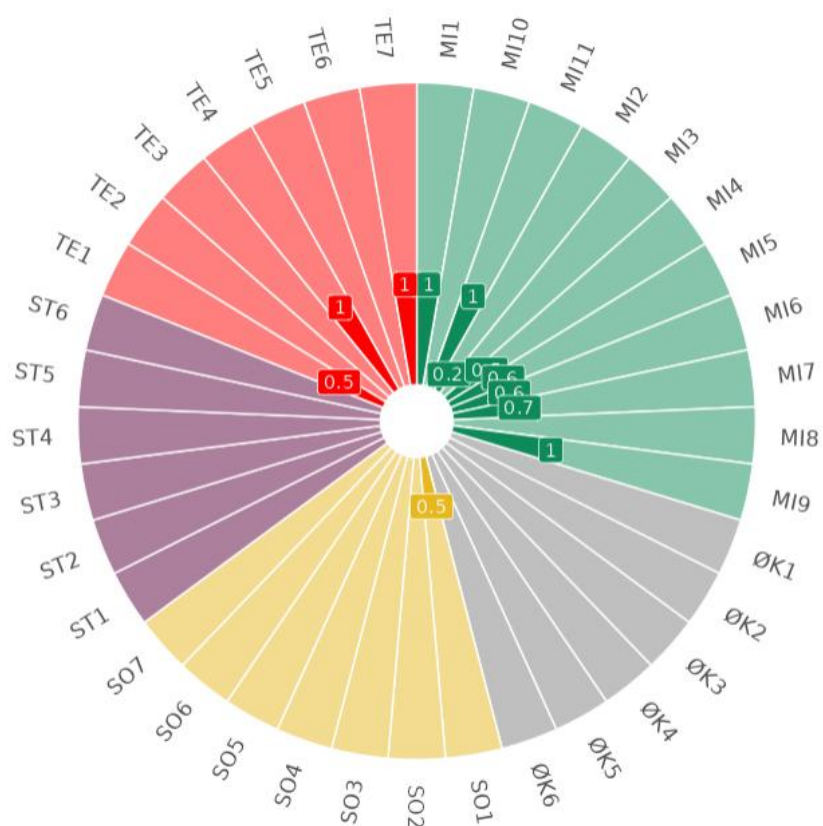
Kilde: [Strategisk plan for uterom og forbindelser Lademoen-Nyhavna \(SPUF\) 2025.pdf - Google Drive](#)



SINTEF

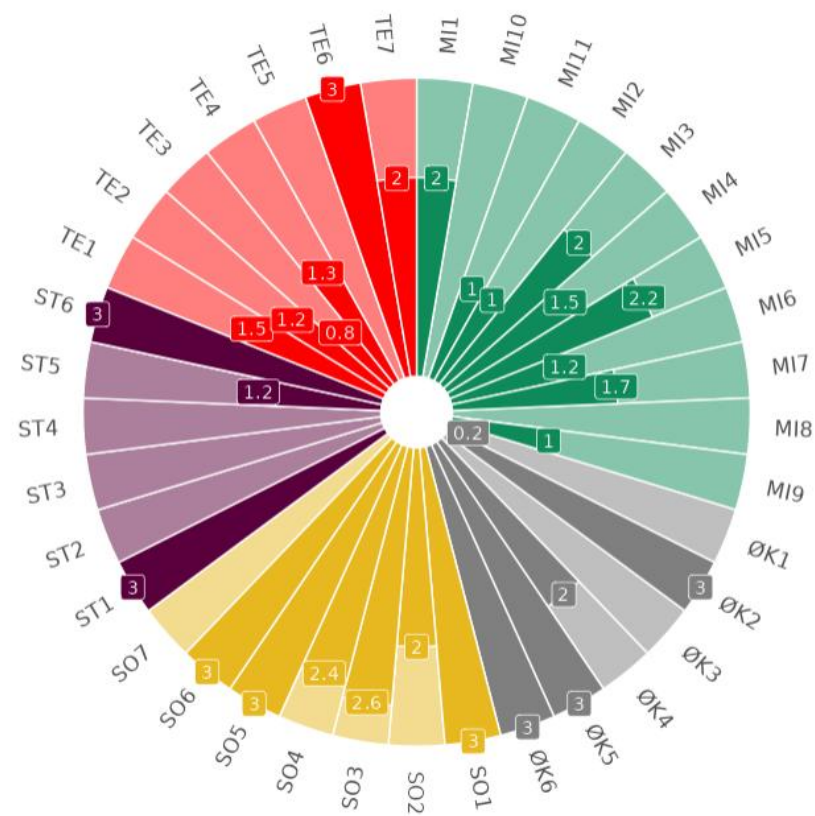
Ulstadløkkveien, før og etter

Skår: 0.07



Dimensjon Miljø Økonomisk Sosial Styresett Teknisk ytelse

Skår: 0.53

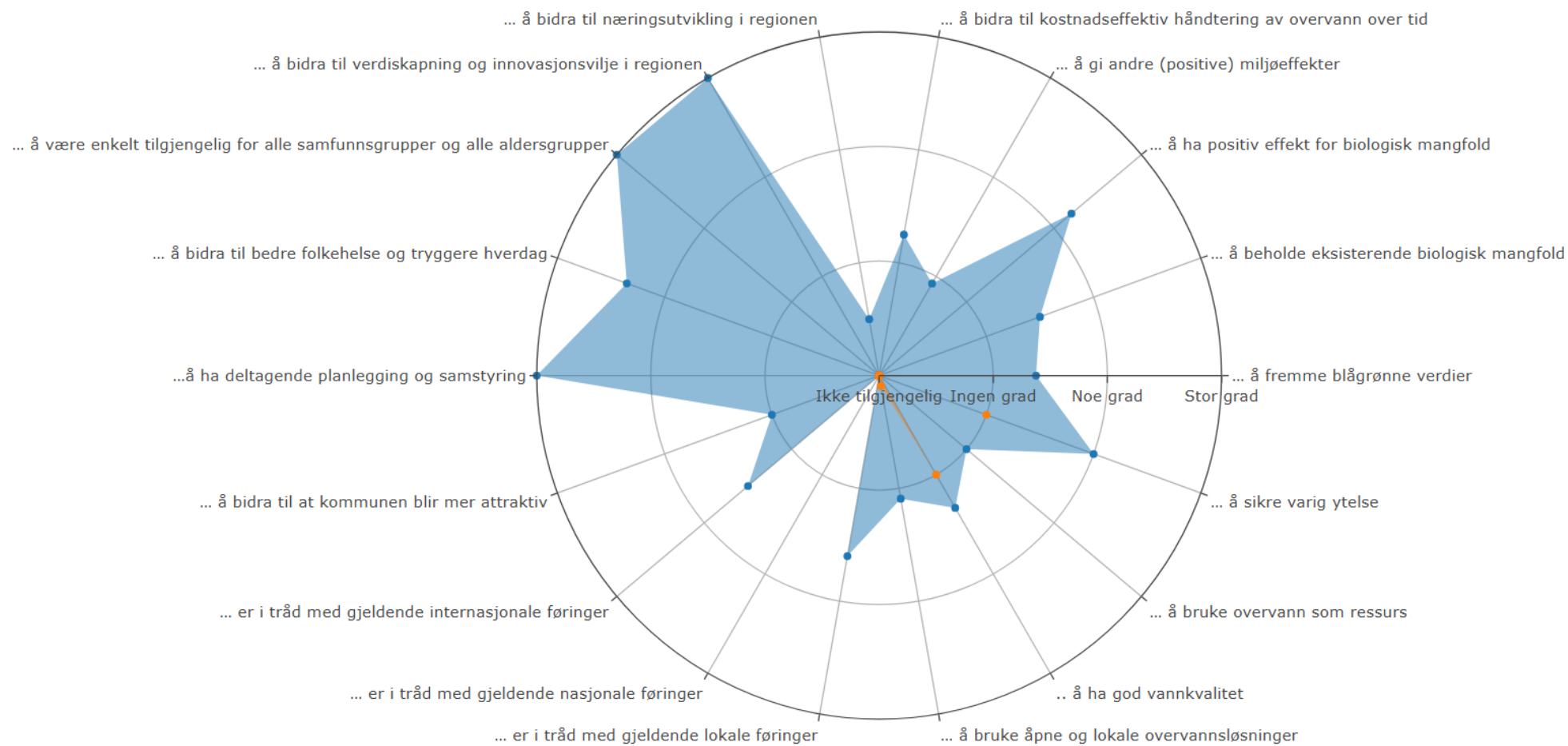


Dimensjon Miljø Økonomisk Sosial Styresett Teknisk ytelse



SINTEF

Ulstadløkkveien

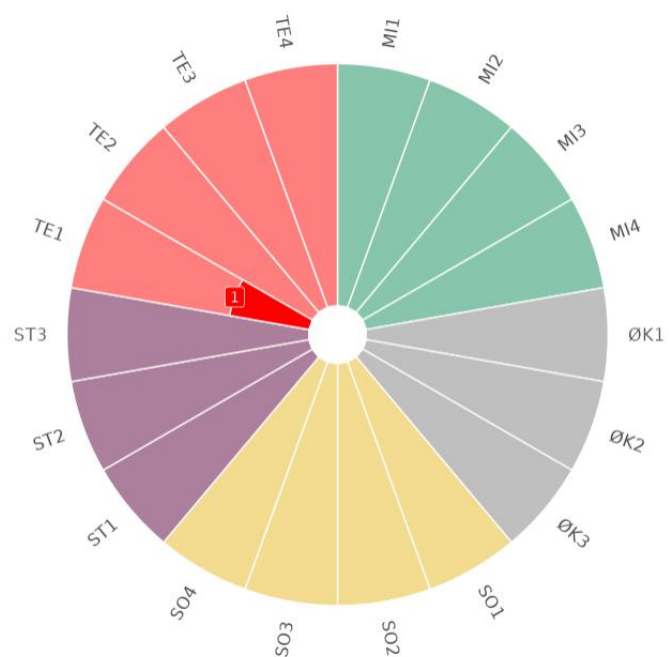




SINTEF

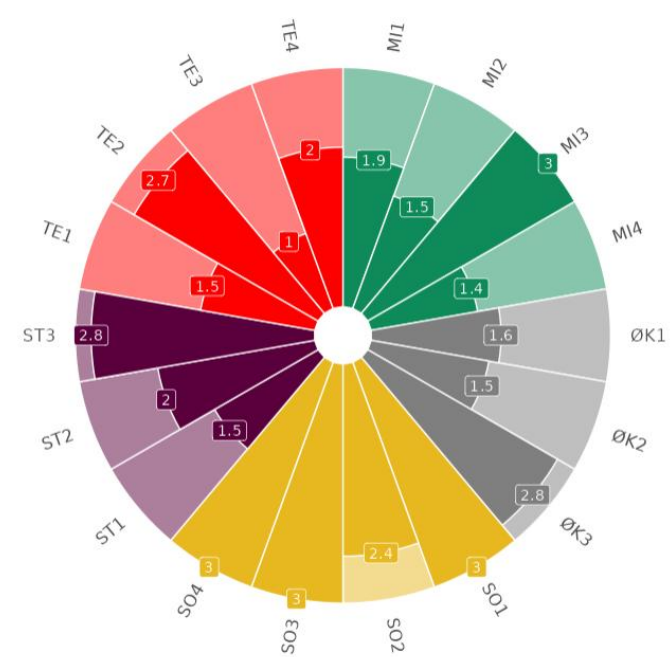
Jernbaneparken, før og etter

Skår: 0.04



Dimensjon ■ Miljø ■ Økonomisk ■ Sosial ■ Styresett ■ Teknisk ytelse

Skår: 0.68



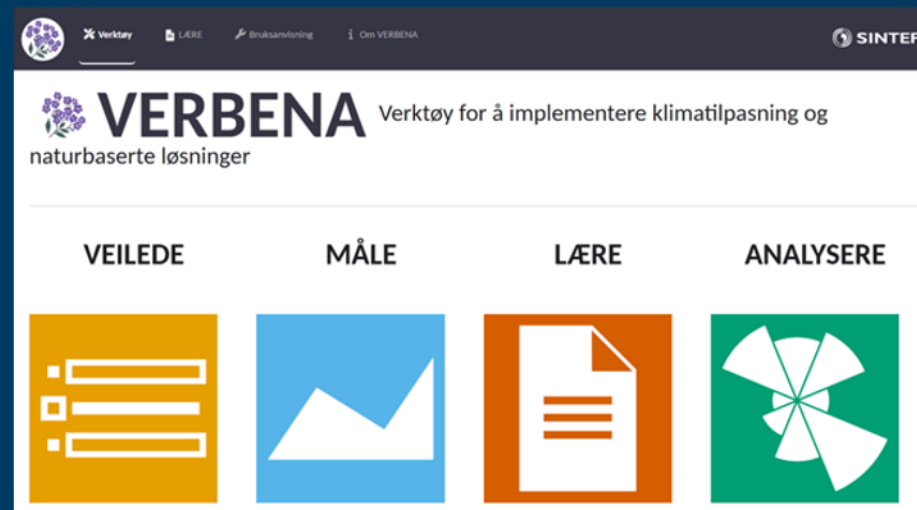
Dimensjon ■ Miljø ■ Økonomisk ■ Sosial ■ Styresett ■ Teknisk ytelse



Oppsummering

- ❑ VERBENA er en webportal som inneholder fire verktøy
- ❑ Prototyp med noen klare begrensninger
- ❑ Vi vurderer nå veien videre mot et profesjonelt verktøy
- ❑ Uansett er det fritt fram til å teste ut prototypen ... [VERBENA](#)

Spørsmål?



VERBENA

Edvard Sivertsen
edvard.sivertsen@sintef.no
48 60 51 79

Lilo Henke
lilo.henke@sintef.no
45 51 91 06

Katrin Knoth
katrin.knoth@sintef.no
48 89 27 81

Takk for i dag!

Velkommen til neste
#naturbasertsone
24. september:

Konsekvenser av klimaendringer i
Sápmi – samisk tradisjonell
kunnskap, naturbruk og tillit
med
NIVA og Internasjonalt reindriftssenter
(ICR)

Mer info: niva.no/nbs
Kontakt: nbs@niva.no

NIVA



Foto: Inger Marie Gaup Eir