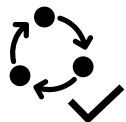


Systemisk tilgang til Verdensmålene

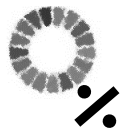
Datacentre og digitalisering som showcase af metode

Formålet med opgaven var at teste en holistisk fremgangsmåde til at vurdere verdensmålenes påvirkning af projekter



Vurdere metode og fremgangsmåde

Formålet var at undersøge hvorvidt en metode og fremgangsmåde var anvendelig til at analysere projekters påvirkning på verdensmålene.



Konklusioner på de specifikke påvirkninger var ikke formålet

Det var ikke et mål med opgaven at komme med en konkret analyse og konklusion på hvilke verdensmål som datacentre og digitalisering påvirker.
(dette vil tage meget længere tid at gøre)

Metoden som vil blive analyseret tager et holistisk udgangspunkt og vil vurdere hvad som kræves for at påvise påvirkningerne

Holistisk brainstorm (find alt)

Alle verdensmål diskuteres bredt af tværfaglige interessenter. Positive og negative påvirkninger (udsagn) på alle 17 verdensmål (SDG) listes.



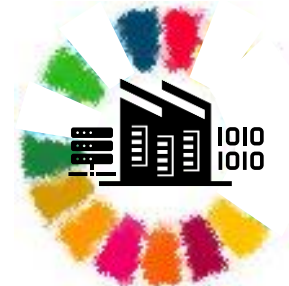
Vurdering af kilder (hvad skal til)

Påvirkningerne (udsagn) på alle verdensmål gennemgås for hvilke kilder som ville kunne sandsynliggøre at påvirkningen er relevant og signifikant.



Påvis påvirkning (påvis)

Påvirkningerne (udsagn) på alle verdensmål påvises vha. de acceptable kilder, hvis de kan.



Ved at bruge datacentre og digitalisering som et analytisk eksempel vil vi konkretisere de første to steps og eksemplificere det tredje step

Casen som studeres er et konkret datacenter og generel digitalisering – og alternativet er intet datacenter og mindre digitalisering

Case



Datacenteret ligger i Danmark nær en storby



Datacenteret anvendes til at udvide den **generelle digitalisering** af det globale samfund



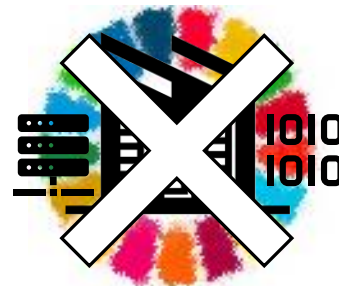
Alternativ til sammenligning



Alternativet er intet datacenter



Og derved mindre udvidelse af den generelle digitalisering af det globale samfund



Dette giver muligheden for at undersøge både det konkrete datacenters direkte påvirkninger, samt dets indirekte påvirkninger i form af den digitalisering som den medfører.

Første step er at danne et holistisk overblik ved at forsøge at finde alle de mulige påvirkninger

Holistisk brainstorm (find alt)

Alle verdensmål diskuteres bredt af tværfaglige interessenter. Positive og negative påvirkninger (udsagn) på alle 17 verdensmål (SDG) listes.



Vurdering af kilder (hvad skal til)

Påvirkningerne (udsagn) på alle verdensmål gennemgås for hvilke kilder som ville kunne sandsynliggøre at påvirkningen er relevant og signifikant.



Påvis påvirkning (påvis)

Påvirkningerne (udsagn) på alle verdensmål påvises vha. de acceptable kilder, hvis de kan.



Find alt



Hvad skal til



Påvis

Den holistiske brainstorm startede med en workshop hvor de mulige påvirkninger (udsagn) på alle 17 verdensmål blev fundet og diskuteret

Holistisk brainstorm

(find alt)

Alle verdensmål diskuteres bredt af tværfaglige interessenter. Positive og negative påvirkninger (udsagn) på alle 17 verdensmål (SDG) listes.



Tilgang:



Vi inddelte et større felt af professorer, lektorer og andre eksperter i tre grupper med tre personer i hver.



Hver gruppe fik 5-6 verdensmål at gennemgå ud fra spørgsmålet: Hvilke påvirkninger kan digitalisering og datacentre have på dette verdensmål?



Hver gruppe havde 7 minutter til hvert verdensmål.



Hver gruppe lavede en hurtig brainstorm og skrev deres mulige påvirkninger (udsagn) på stickers. Påvirkningerne skulle i dette stadie ikke verificeres.



Hver mulig påvirkning (udsagn) blev kategoriseret positivt (grøn), negativt (rød) eller utvetydigt (gul).



Hver gruppe præsenterede sine fundne mulige påvirkninger i plenum. Således at alle påvirkninger på alle 17 verdensmål blev vendt.



Find alt



Hvad skal til



Påvis

Deltagerne workshoppen spændte bredt



Brian Vejrum Wæhrens,
Professor, AAU

Bæredygtig
produktion



Jan Pries-Heje,
Professor, RUC

Bæredygtig digitalisering
og Digitalvismand



Jens Myrup Pedersen,
Lektor, AAU

Digitalisering og
verdensmålene



Maja Horst,
Professor, DTU

Teknologi og
Samfund



Michael Hauschild,
Professor, DTU

Teknologi for
bæredygtighed



Martin Bech,
Koordinator, ATV

Teknologi for
bæredygtighed



Søren Eriksen,
Admin. direktør., VM

Strategi og
bæredygtighed



Christian Aage Lundsgaard,
Chefrådgiver, VM

LCA, CØ og
klimastrategier



Bjarne Bach,
Afdelingsleder, VM

Bæredygtig omstilling
og strategi



Christian Jensen,
Afdelingsleder, VM

Energooptimering af
datacentre



Kristian Sørensen,
Seniorrådgiver, VM

Moderator



Find alt



Hvad skal til



Påvis

Workshoppen gav 102 udsagn om mulige påvirkninger på verdensmålene fra datacentre og digitalisering



Find alt



Hvad skal til



Påvis



Begrænsningerne på denne tilgang er på tid og kompetencer – mere tid og flere folk vil hjælpe



Tidsbegrænsning

Der var kun afsat 7 minutter i gruppen til hvert verdensmål, efterfulgt af dialog i plenum, som også var tidsbegrænset. Mere tid ville muligvis have givet flere ideer til mulige påvirkninger



Vidensbegrænsning

Der var kun 3 personer i hver gruppe og 9 personer til workshoppen, plus moderator og koordinator. Flere personer kunne muligvis have givet en større brede af viden.



Kompetencefordeling

Inddeling af personer i grupperne var efter bedste vurdering af emne og kompetencer, men en anden fordeling kunne muligvis give en anden (og bedre) resultat.



Find alt



Hvad skal til

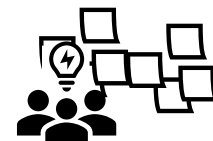
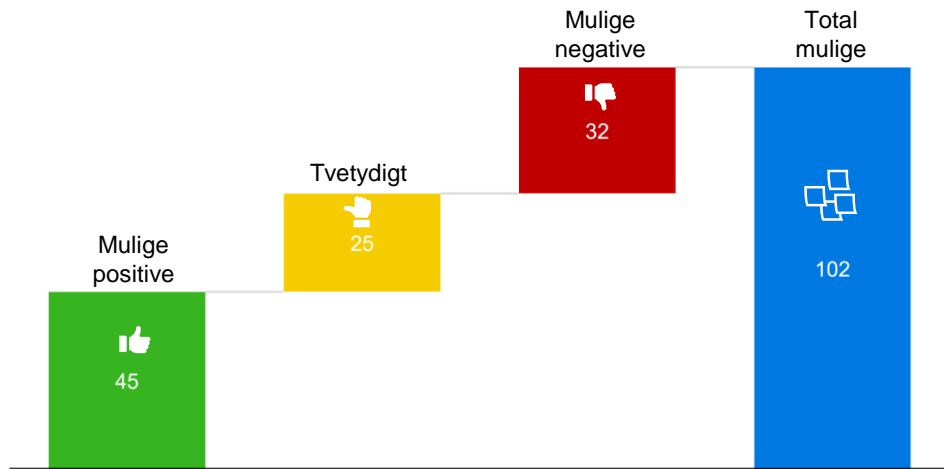


Påvis



Brainstorm af påvirkninger fra datacentre og digitalisering på de 17 verdensmål har ledt til i alt 102 mulige påvirkninger

Inddeling af hvordan de i alt 102 mulige påvirkninger (udsagn) på FNs 17 verdensmål



17

Verdensmål

102

Totale mulige påvirkninger (udsagn)



Find alt



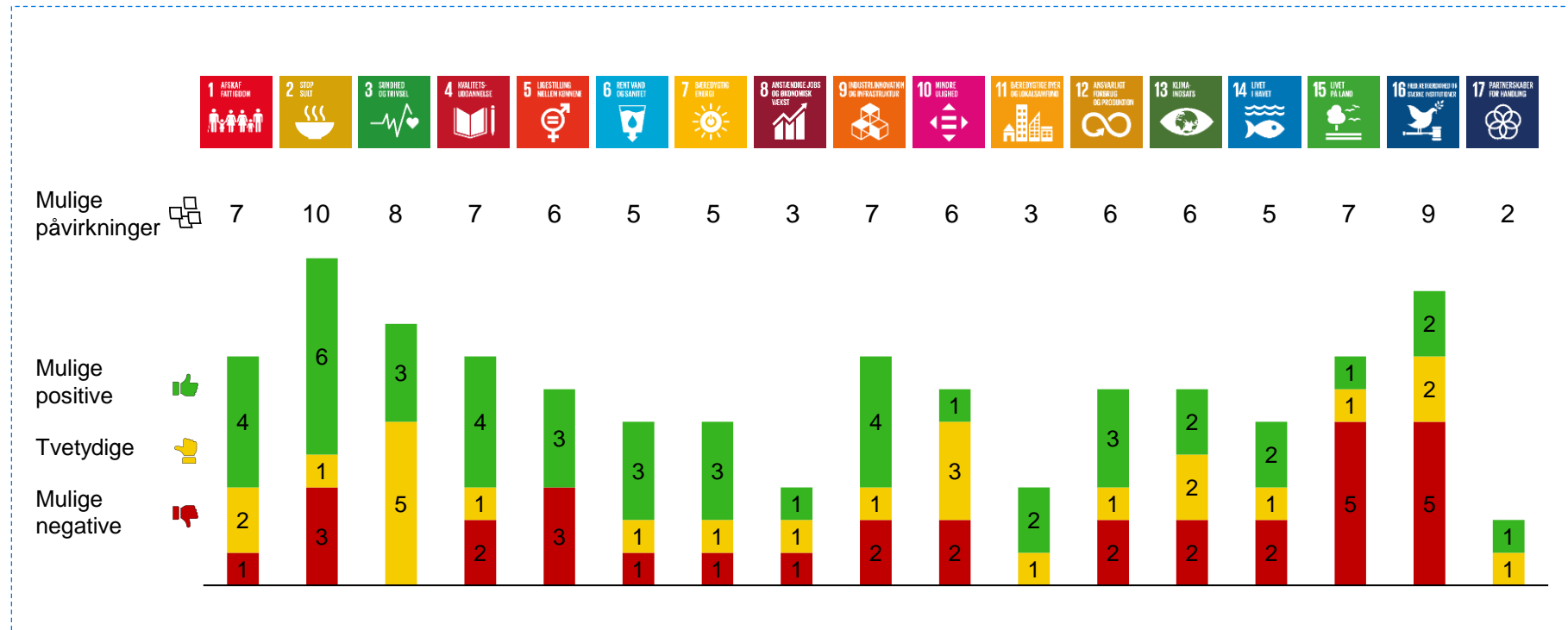
Hvad skal til



Påvis

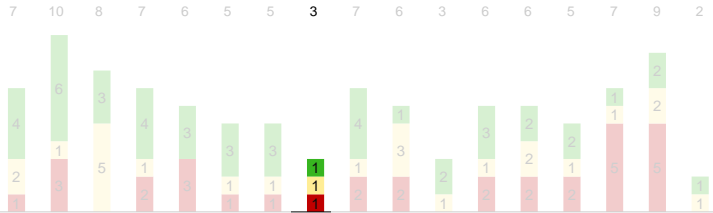


Fordeling af mulige påvirkninger (udsagn) fra digitalisering og datacentre på hvert verdensmål viser stor spredning



Antallet af mulige påvirkninger er dog ikke en direkte indikation af om digitalisering og datacentre påvirker disse verdensmål

Fx. har Verdensmål 8 om Anstændige job og økonomisk vækst med 3 mulige påvirkninger, den med næst færrest...



...men de tre er til gengæld nogle som kan have potentielt stor indflydelse



Digitalisering hjælper til økonomisk vækst



Ændringer i jobmarkedet



Muliggør globalisering med produktion udenfor de kontrollerede markedsrammer



Hvad skal til



Påvis

Step 2 er en vurdering af kilderne som viser hvilke påvirkninger som kan sandsynliggøres

Holistisk brainstorm

(find alt)

Alle verdensmål diskuteres bredt af tværfaglige interessenter. Positive og negative påvirkninger (udsagn) på alle 17 verdensmål (SDG) listes.



Vurdering af kilder

(hvad skal til)

Påvirkningerne (udsagn) på alle verdensmål gennemgås for hvilke kilder som ville kunne sandsynliggøre at påvirkningen er relevant og signifikant.



Påvis påvirkning

(påvis)

Påvirkningerne (udsagn) på alle verdensmål påvises vha. de acceptable kilder, hvis de kan.



Find alt



Hvad skal til



Påvis



Der frembringes en liste over nødvendige datakilder og vurdering af om disse eksisterer

Vurdering af kilder

(hvad skal til)

Påvirkningerne (udsagn) på alle verdensmål gennemgås for hvilke kilder som ville kunne sandsynliggøre at påvirkningen er relevant og signifikant.



Tilgang:



Først sammenkæd digitalisering/datacentre med mulig påvirkning. For hver mulig påvirkning vurderede vi først hvilken type kilde(r) (fx. myndighed, analyseinstitut, videnskabelig artikel, m.fl.) ville kunne sandsynliggøre at digitalisering eller datacentre kunne lede til denne påvirkning.



Dernæst sammenkæd den mulige påvirkning med verdensmålet. Vi vurderede dernæst hvilken type kilde(r) ville kunne sandsynliggøre at denne påvirkning var reel og havde en indflydelse på verdensmålet.



Dette ledte til omkring 200 nødvendige kilder for at sandsynliggøre at en digitalisering eller datacentre kunne lede til den mulige påvirkning og at denne påvirkning havde en indflydelse på verdensmålet.



Vi lavede derefter en procedure for at vurdere om disse mere end 200 kilder eksisterede og var tilgængelige.



Find alt



Hvad skal til

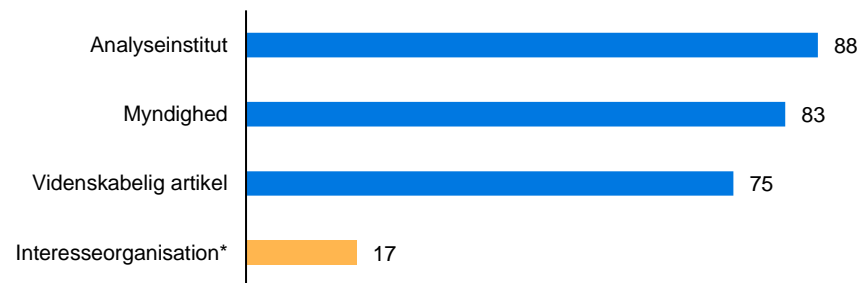


Påvis



De nødvendige datakilder spænder fra videnskabelige artikler over myndigheder til specifikke analyser fra diverse institutter

Kilde listet efter anvendelse i vurderingen



En sammenkædning kunne godt sandsynliggøres af forskellige kilder. Vi kunne fx. godt vurdere at en relevant kilde kunne være enten en myndighed eller videnskabelig artikel. Summen af kilder i figuren er derved større end antallet af kilder nødvendigt for at kunne sandsynliggøre påvirkningen af digitalisering og datacentre på FN's 17 verdensmål.

**Interesseorganisationer blev kun vurderet relevant, hvor vi vurderede at de kunne levere uafhængig statistik*

Typen af analyser, data og statistik som blev vurderet relevant:

- Livscyklusanalyser
- Værdikædeanalyser
- Ressourceanalyser
- Sektoranalyser
- Tekniske analyser
- Markedsanalyser
- Sociologisk analyser
- Miljøvurderinger
- Risikoanalyser
- Energisystemanalyser
- Samfundsanalyser
- Socioøkonomiske analyse
- Statistik



Find alt



Hvad skal til



Påvis

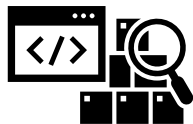


Procedure for at vurdere om de omkring 200 kilder eksisterede og var tilgængelige – begrænsningen var tid

Lav én meget specifik Google søgning

Vi lavede én søgning på Googles søgemaskine. Søgeteksten skulle indeholde:

- Dækkende ord for sammenkædningerne digitalisering/datacentre til påvirkning eller påvirkning til verdensmål.
- Den type kilde(r) som vi vurderede kunne sandsynliggøre ovenstående.



Tæl og noter antallet af relevante hits

Vi talte derefter hvor mange relevant hits dette gav. Vi indsnævrede til at screene de første 20 hits, og vurderede relevansen ud fra titel og googles to linjers forklaring.

Var der mere end 5 relevante ud fra de første 20 hits, så noterede vi 5+.



Vurder sandsynlighed for om påvirkningen kan valideres

Begge sammenkædninger skal kunne sandsynliggøres for at påvirkningen på verdensmålene kan valideres. Hvis der var 4 hits som var relevante til at sandsynliggøre digitalisering/datacentre til påvirkning, men 0 relevante hits på påvirkning til verdensmål, så vurderede vi at der ikke tilgængelige kilder til at kunne sandsynliggøre påvirkningen.



Find alt



Hvad skal til



Påvis

Faldgrupperne for fasen, den analytiske vurdering, er på subjektive og systemisk bias – overordnet begrænset af tid



Kildevalg er en vurdering

Acceptabelt kildevalg og værktøj er vurderet ud fra vores erfaring og viden. Denne vurdering kan være biased og begrænset af viden.



Søgning var begrænset og biased

Vi lavede grundet tidsbegrænsning kun én enkel søgning per påvirkning (udsagn). Dette gav ikke rum for korrektioner ved søgning.



Vurdering af søgeresultater var begrænsede

Vi vurderede relevansen af hits ud fra titlen og Googles få forklarende linjer. Dette gav en klar begrænsning af denne vurdering.



Algoritmer påvirker søgeresultater

Googles algoritmer styrer i sidste ende resultaterne. Geografisk placering, tidligere søgninger, internetadfærd, m.m. har stor indflydelse på resultater.



Find alt



Hvad skal til



Påvis



Vurderingen af om påvirkningen kunne sandsynliggøres blev inddelt i fire kategorier afhængig af antallet af relevante kilder

Vurder sandsynlighed for om påvirkningen kan valideres

Begge sammenkædninger skal kunne sandsynliggøres for at påvirkningen på verdensmålene kan valideres. Hvis der var 4 hits som var relevante på at sandsynliggøre digitalisering/datacentre til påvirkning, men 0 relevante hits på påvirkning til verdensmål, så vurderede vi at der ikke tilgængelige kilder til at kunne sandsynliggøre påvirkningen.



Kategorisering af sandsynlighed for validering af påvirkning

Højst sandsynligt	>5	Mere end 5 relevante kilder for begge sammenkædninger
Sandsynligt	>3	Minimum 3 relevante kilder for begge sammenkædninger
Mindre sandsynligt	>1	Minimum 1 relevante kilde for begge sammenkædninger
Usandsynligt	0	Ingen relevant kilde for én af sammenkædningerne



Find alt



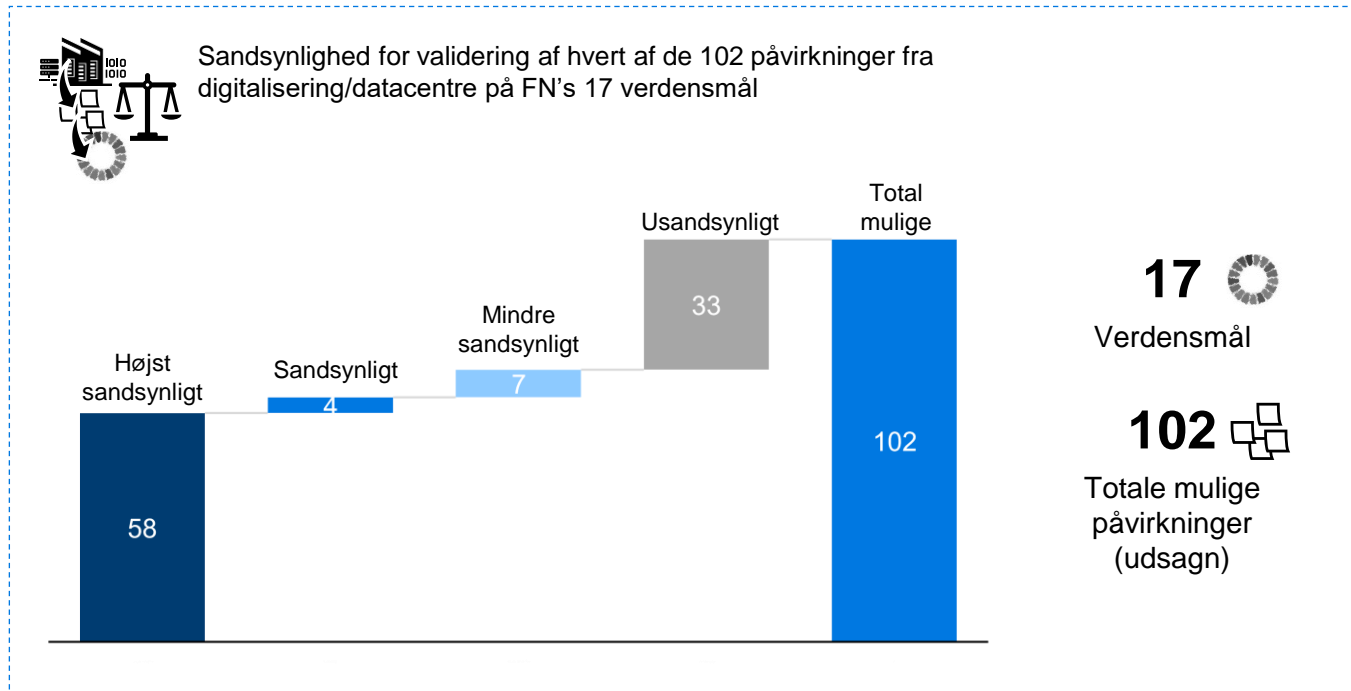
Hvad skal til



Påvis



Halvdelen af påvirkningerne kan højst sandsynligt valideres – med tilgængelige kilder er det usandsynligt at kunne validere en tredjedel



Hvad skal til



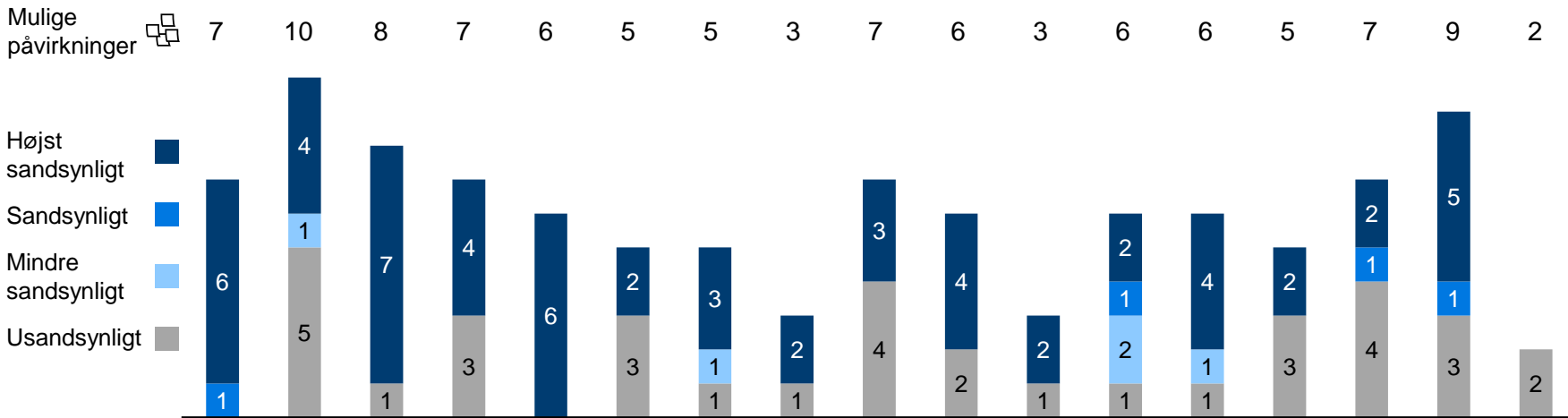
Påvis



Enten kan påvirkningerne med stor sandsynlighed valideres, eller også er det usandsynligt – midterfeltet er småt



Sandsynlighed for validering af påvirkning





Dernæst er de mulige påvirkninger blevet forsøgt påvist - der blevet udvalgt tre verdensmål til dette step

Holistisk brainstorm

(find alt)

Alle verdensmål diskuteres bredt af tværfaglige interessenter. Positive og negative påvirkninger (udsagn) på alle 17 verdensmål (SDG) listes.



Vurdering af kilder

(hvad skal til)

Påvirkningerne (udsagn) på alle verdensmål gennemgås for hvilke kilder som ville kunne sandsynliggøre at påvirkningen er relevant og signifikant.



Påvis påvirkning

(påvis)

Påvirkningerne (udsagn) på alle verdensmål påvises vha. de acceptable kilder, hvis de kan.



Find alt



Hvad skal til



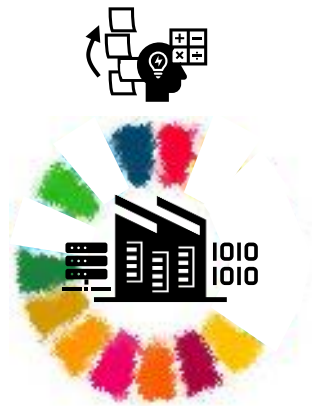
Påvis

Der blev udvalgt tre verdensmål til dette step:
2. Stop Sult
4. Kvalitetsuddannelse
12. Ansvarlig forbrug og produktion

Det vurderes hvorvidt en mulig påvirkning (udsagn) kan påvises

Påvis påvirkning (påvis)

Påvirkningerne (udsagn) på alle verdensmål påvises vha. de acceptable kilder, hvis de kan.



Tilgang:



Alle de mulige påvirkninger (udsagn) som ikke var vurderet som Usandsynlige at kunne validere blev valgt ud.



Dernæst blev kilderne, som var fundet i det tidligere step, skimmet og der blev vurderet om udsagnet kunne påvises.



Der blev udvalgt tre verdensmål til dette step.



Find alt



Hvad skal til



Påvis

Faldgrupperne for denne vurdering er de forrige begrænsninger og tid



Tidsbegrænsning

Det var ikke muligt at lave en dybdegående gennemlæsning af hver enkel kilde.



Forrige begrænsninger

Alle kilder og data fundet afhang af de forrige søgninger og disses begrænsninger.



Find alt



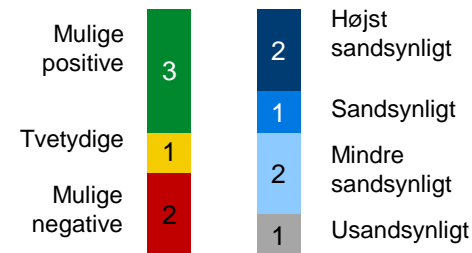
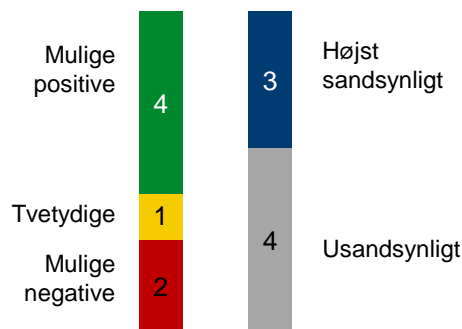
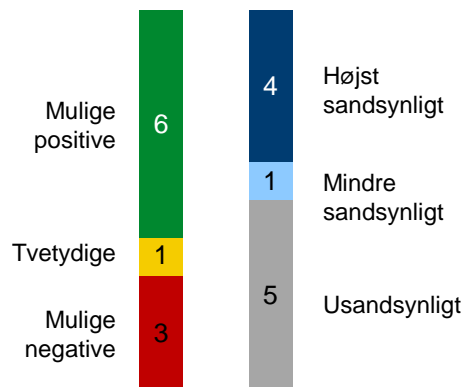
Hvad skal til



Påvis



Der er valgt tre verdensmål til at tage en dybere vurdering om hvorvidt de mulige påvirkninger (udsagn) kan påvises



NB: Den positive, tvetydige og negative inddeling i plottets venstre side er ikke allignet med sandsynligheden i højre side.



Hvad skal til



Påvis



Der er fundet 10 mulige påvirkninger på verdensmålet om stop sult – hvoraf 4 vurderes sandsynligt at kunne påvises



Mulige
positive



Tvetydige



Mulige
negative



Datacentre og digitalisering....

- ...forbedrer landbrug ved vidensdeling
- ...øger viden om humanitære katastrofer
- ...forbedrer globalt marked og øget konkurrence
- ...forbedrer distributionskæder og koordinering forbedres
- ...forbedrer teknologisk effektivisering af landbrug
- ...mindsker madspild
- ...leder til at fødevarer bliver spekulationsobjekter
- ...leder til monopol-dannelse
- ...forøger fake news om ernæring m.v.
- ...leder til underholdning som fjerner fokus fra problemet

Mindre sandsynligt

Højst sandsynligt

Usandsynligt

Højst sandsynligt

Højst sandsynligt

Højst sandsynligt

Usandsynligt

Usandsynligt

Usandsynligt

Usandsynligt



Find alt



Hvad skal til



Påvis

Påstanden om at digitalisering hjælper til mere effektivt landbrug kan påvises, men at det hjælper til mindre sult kan ikke umiddelbart påvises



Datacentre og digitalisering....

...forbedrer teknologisk effektivisering af landbrug



Smart farming leder til øget og billigere produktion



Analyse fra Analyseinstitut eller Videnskabelig artikel

✓ Påvist

Bl.a. fra:
Maru, et al., 2018, "Digital and Data-Driven Agriculture: Harnessing the Power of Data for Smallholders"



Øgede mængder og billigere mad leder til mindre sult



Analyse fra Analyseinstitut eller Videnskabelig artikel

✗ Ikke påvist

Modstridende udsagn og analyser fra forskellige kilder.



Teknologisk effektivisering af landbrug øger mængder og gør maden billigere, hvilket formindsker sult

✗ Ikke påvist

Konsekvens af de modstridende kilder.

NB: Forbehold for at et større og mere specifikt studie eventuelt vil kunne påvise dette.



Find alt



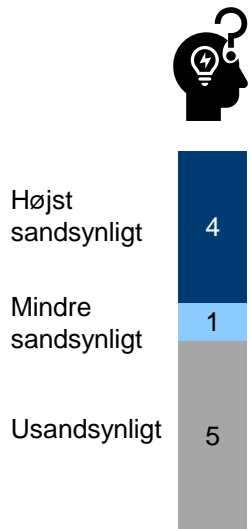
Hvad skal til



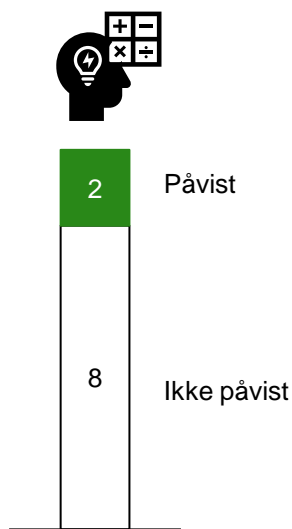
Påvis

Der kan umiddelbart påvises 2 ud af 10 påvirkninger på verdensmålet om stop sult

Sandsynlighed for validering af FN's verdensmål om stop sult



Påvisning af påvirkning på FN's verdensmål om stop sult



Påviste:

Datacentre og digitalisering....

...forbedrer landbrug ved vidensdeling

...**øger viden om humanitære katastrofer**

...forbedrer globalt marked og øget konkurrence

...forbedrer distributionskæder og koordinering forbedres

...forbedrer teknologisk effektivisering af landbrug

...**mindsker madspild**

...leder til at fødevarer bliver spekulationsobjekter

...leder til monopol-dannelse

...forøger fake news om ernæring m.v.

...leder til underholdning som fjerner fokus fra problemet



Find alt



Hvad skal til



Påvis



Der er fundet 7 mulige påvirkninger på verdensmålet om kvalitetsuddannelse – 4 vurderes sandsynligt at kunne påvises



Mulige
positive



Tvetydige



Mulige
negative



Datacentre og digitalisering....

...hjælper til udvikling af uddannelser (databaseret imperi)

...forbedre interaktiv uddannelse og online platforme

...gør at alle har en boghylde og adgang til viden

...forbedrer udbuddet af uddannelser

...kræver en helt ny uddannelséstænkning

...giver mindre fællesskab om læring

...giver mere information men ikke nødvendigvis mere uddannelse

Højest sandsynligt

Højest sandsynligt

Højest sandsynligt

Usandsynligt

Højest sandsynligt

Usandsynligt

Usandsynligt



Find alt



Hvad skal til



Påvis

Påstanden om at digitalisering vil forbedre uddannelserne ved at forøge adgang til internettet og viden, viser sig umiddelbart at være korrekt



Datacentre og digitalisering....

...gør at alle har en boghylde og adgang til viden



Digitalisering leder til at flere og flere får internetadgang



Statistik om internetadgang fra institut eller myndighed

✓ Påvist

Bl.a. fra:
Tal fra International
Telecommunications Union
(ITU) under FN



Adgang til viden på nettet forøger kvalitetsuddannelser



Videnskabelig artikel

✓ Påvist

Bl.a. fra:
Tutkun, 2011, "Internet Access,
Use and Sharing Levels among
Students during the Teaching-
Learning Process"



Digitalisering gør at en forøget adgang til internettet og viden giver bedre uddannelser

✓ Påvist

Konsekvens af de to påviste sammenkædninger.

NB: Forbehold for at et større og mere specifikt studie eventuelt vil kunne komme til modsat resultat.



Find alt



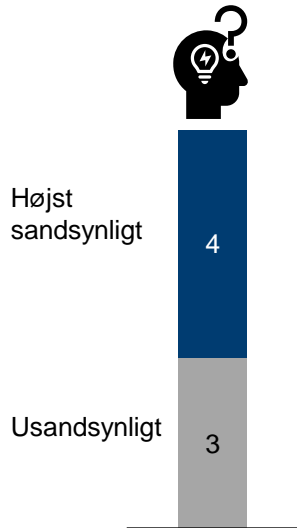
Hvad skal til



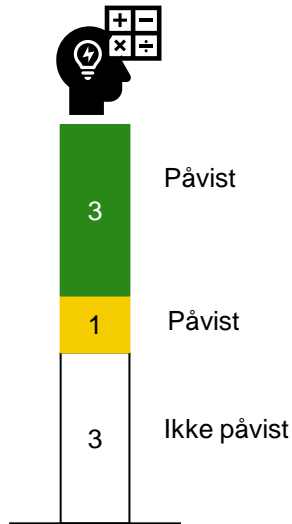
Påvis

Alle 4 påvirkninger på kvalitetsuddannelse, som blev vurderet sandsynlige at kunne påvises, blev påvist

Sandsynlighed for validering af FN's verdensmål om kvalitetsuddannelse



Påvisning af påvirkning på FN's verdensmål om kvalitetsuddannelse



Påviste:

Datacentre og digitalisering....

- ...hjælper til udvikling af uddannelser (databaseret imperi)
- ...forbedre interaktiv uddannelse og online platforme
- ...gør at alle har en boghyld og adgang til viden
- ...forbedrer udbuddet af uddannelser
- ...kræver en helt ny uddannelsestænkning
- ...giver mindre fællesskab om læring
- ...giver mere information men ikke nødvendigvis mere uddannelse



Hvad skal til



Påvis



Der er fundet 6 mulige påvirkninger på verdensmålet om ansvarligt forbrug og produktion – 3 vurderes sandsynligt at kunne påvises



Mulige
positive



Tvetydige



Mulige
negative



Datacentre og digitalisering....

...afløser en masse fysisk (CD, bøger, DVD, aviser, m.m.)

...øger vidensniveau og gør det lettere at blive ansvarlig forbruger

...fremmer intelligent drift og fremstilling

...udfordrer den bæredygtige fremstilling af datacentre

...øger forbrug grundet rebound-effekten

...fremmer mere trafik og dermed et større energiforbrug

Mindre sandsynligt

Højst sandsynligt

Sandsynligt

Højst sandsynligt

Mindre sandsynligt

Usandsynligt



Find alt



Hvad skal til



Påvis



Påstanden om at digitalisering leder til mere bæredygtig produktion igennem mere intelligent drift viser sig umiddelbart at være korrekt



Datacentre og digitalisering....

...fremmer intelligent drift og fremstilling



Digitalisering fremmer intelligent drift og fremstilling



Videnskabelig artikel eller analyseinstitut

✓ **Påvist**

Bl.a. fra:
Lerch & Gotsch, 2015,
"Digitalized Product-Service
Systems in Manufacturing
Firms: A Case Study Analysis"



Intelligent drift og fremstilling er mere bæredygtig



Videnskabelig artikel

✓ **Påvist**

Bl.a. fra:
Thomas & Trentesaux, 2014,
"Are Intelligent Manufacturing
Systems Sustainable?"



Digitalisering fremmer intelligent drift og fremstilling som leder til mere bæredygtig produktion

✓ **Påvist**

Konsekvens af de to påviste sammenkædninger.

NB: Forbehold for at et større og mere specifikt studie eventuelt vil kunne komme til modsat resultat.



Find alt



Hvad skal til



Påvis

Alle 3 påvirkninger på verdensmålet som blev vurderet sandsynligt eller højst sandsynligt at kunne påvise, blev påvist

Sandsynlighed for validering af FN's verdensmål om ansvarlig forbrug og produktion



Højst sandsynligt

2

Sandsynligt

1

Mindre sandsynligt

2

Usandsynligt

1

Påvisning af påvirkning på FN's verdensmål om ansvarlig forbrug og produktion



Påvist

2

Påvist

1

Ikke påvist

3



Påviste:

Datacentre og digitalisering....

... afløser en masse fysisk (CD, bøger, DVD, aviser, m.m.)

... øger vidensniveau og gør det lettere at blive ansvarlig forbruger

... fremmer intelligent drift og fremstilling

... udfordrer den bæredygtige fremstilling af datacentre

... øger forbrug grundet rebound-effekten

... fremmer mere trafik og dermed et større energiforbrug



Find alt



Hvad skal til



Påvis

Lessons learned



Holistisk tilgang er bedre end den partielle

Vi fanger ting i den holistiske brainstorm som vi ellers ikke ville fange. Dette vil give et bedre resultat.



Valg af acceptable kilder på forhånd er vigtig

Det er vigtigt at man før man begynder at søge bestemmer sig for hvad man vil være tilfreds med.



Screening af kilder kan give hurtigt overblik

En screening af de mulige påvirkninger ift. valgte kilder kan give et overblik over de som sandsynligt kan påvises.



Tid er en begrænsende faktor

Skal man i dybden på flere af disse påvirkninger, så skal der bruges betydeligt mere tid. Men de foregående skridt hjælper til at optimere fokus.

Systemisk tilgang til Verdensmålene

Datacentre og digitalisering som showcase af metode