

NOTAT

2023

SLUTTRAPPORT 2022

Mål, funn og forslag til
satsningsområder for
automatisering av
informasjons-
gjenfinning

Utgitt av Folkehelseinstituttet
Område for helsetjenester

Tittel Mål, funn og forslag til satsningsområder for automatisering av informasjonsgjenfinning: sluttrapport 2022

English title Aims, findings, and suggested target areas for automation of information retrieval: final report 2022

Ansvarlig Camilla Stoltenberg, direktør

Forfattere Lien Nguyen, prosjektleder
Elisabet Hafstad
Marit Johansen
Ingrid Harboe

ISBN 978-82-8406-372-0

Publikasjonstype Notat

Antall sider 27 (35 inklusiv vedlegg)

Oppdragsgiver Folkehelseinstituttet

Emneord(MeSH) Automation; Information Storage and Retrieval

Sitering Nguyen L, Hafstad E, Johansen M, Harboe I. Mål, funn og forslag til satsningsområder for automatisering av informasjonsgjenfinning: sluttrapport 2022. [Aims, findings, and suggested target areas for automation of information retrieval: final report 2022]. Oslo: Folkehelseinstituttet, 2023.

Innhold

INNHold	3
HOVEDBUdSKAP	5
KEY MESSAGES	6
FORORD	7
BEGREPSFORKLARINGER	8
INNLEDNING	11
Bakgrunn	11
Refleksivitet	13
Mål med prosjektet	13
GJENNOMFØRTE AKTIVITETER	14
Kompetansebygging	14
Formidling	14
Kartlegging av digitale verktøy	15
FUNN	17
2Dsearch	17
Nested Knowledge	18
litsearchr	19
Quertle	20
OpenAlex	20
REFLEKSJONER	22
FORSLAG TIL SATSNINGSOMRÅDER	23
OPPSUMMERING	25
REFERANSER	26
VEDLEGG 1 - IDÉMYLDRING MED R SOM VERKTØY	28
VEDLEGG 2 - KODING I LITSEARCHR	29
VEDLEGG 3 - FORMIDLING UNIVERSITETSBIBLIOTEKET (UIO)	30
VEDLEGG 4 - PRESENTASJON AV OPENALEX	31

Hovedbudskap

Automatisering av informasjonsgjenfinning kan bidra til effektivisering av arbeidet med kunnskapsoppsummeringer. Et lag (team) i Område for helsetjenester ved Folkehelseinstituttet, gjennomførte derfor et prosjekt for å 1) bygge grunnleggende kompetanse innen feltet kunstig intelligens, og 2) få oversikt over digitale verktøy med elementer av kunstig intelligens som kan automatisere hele, eller deler av, søkeprosessen i arbeidet med kunnskapsoppsummeringer.

Laget kartla og vurderte 82 digitale verktøy. Vi fant fire verktøy som potensielt kan automatisere deler av en søkeprosess: 2Dsearch, Nested Knowledge, litsearchr og Quertle. Vi beskrev styrker og begrensninger ved hvert av disse verktøyene. I tillegg valgte vi å omtale katalogen OpenAlex.

Mange digitale verktøy automatiserer noen av de tekniske delene av en søkeprosess. Vi fant ingen verktøy som håndterer de intellektuelle avveiningene knyttet til søkeprosessen. Vi mener derfor at ingen av disse verktøyene vesentlig vil forenkle eller effektivisere dagens søkeprosess i Område for helsetjenester ved Folkehelseinstituttet.

Vi vil fortsette å følge utviklingen av digitale verktøy for informasjonsgjenfinning, og gjennomgå vår praksis med henblikk på eventuelle behov for endringer knyttet til informasjonsgjenfinningsprosessen. I tillegg vil vi undersøke mulig verdi av å bruke katalogen OpenAlex via EPPI-Reviewer som søkekilde for våre kunnskapsoppsummeringer.

Tittel:

Mål, funn og forslag til satsningsområder for automatisering av informasjonsgjenfinning: sluttrapport 2022

Hvem står bak denne publikasjonen?

Folkehelseinstituttet gjennomførte prosjektet basert på et initiativ fra klynge for vurdering av tiltak, område for helsetjenester i FHI

Tidsperiode for prosjektet:

Februar – oktober 2022

Key Messages

Automation of information retrieval has the potential to increase the efficiency of systematic reviews and health technology assessments (HTA). A team in the Cluster for Reviews and Health Technology Assessments at the Norwegian Institute of Public Health therefore conducted a project to 1) build basic competence in the field of artificial intelligence, and 2) create an overview of available digital tools with elements of artificial intelligence that can automate all or parts of the search process for systematic reviews and HTA.

The project team reviewed 82 digital tools. We found four tools that could potentially automate parts of a search process: 2Dsearch, Nested Knowledge, litsearchr and Quertle. We discussed strengths and weaknesses of each of these tools. In addition, we described the catalog OpenAlex.

Many digital tools automate some of the technical parts of information retrieval. We found no tools that handle the intellectual trade-offs associated with the search process. We believe that none of these tools will significantly simplify or streamline our current practice for information retrieval in the Division for Health Services at the Norwegian Institute of Public Health.

We will continue to track the development of digital tools for information retrieval and evaluate our current search practices for any necessary changes related to the information retrieval process. In addition, we will look further into the potential usefulness of OpenAlex via EPPI-Reviewer as a source to search for our systematic reviews and HTA.

Title:
Aims, findings, and suggested target areas for automation of information retrieval: final report 2022

Publisher:
Norwegian Institute of Public Health (NIPH)

Activity timeline:
February - October 2022

Forord

Klynge for vurdering av tiltak i område for helsetjenester ved Folkehelseinstituttet (FHI), etablerte “lag for automatisering av informasjonsgjenfinning” i november 2021. Lagets (teamets) oppdrag var å bygge kompetanse, evaluere, og eventuelt bidra til å implementere, digitale verktøy med elementer av kunstig intelligens, for eksempel maskinlæring eller text mining, i litteratursøkefasen av en kunnskapsoppsummering. Hensikten var å vurdere om det er mulig å automatisere hele, eller deler av, prosessen med informasjonsgjenfinning. Laget, som bestod av seks medlemmer, jobbet med prosjektet fra februar til oktober 2022. Dette notatet beskriver lagets arbeid.

Notatet kan være relevant for alle som arbeider med informasjonsgjenfinning for kunnskapsoppsummeringer, og muligens også for utviklere av digitale verktøy for automatisering av litteratursøk. Vår vurdering av verktøyene vi har sett på, er basert på hvilken merverdi vi tror de kan tilføre vår praksis i FHI.

Bidragstere

Prosjektleder: Lien Nguyen

Interne prosjektmedarbeidere ved FHI: Elisabet Hafstad, Ingrid Harboe, Martin Hunting, Marit Johansen, Geir Smedslund

Takk til kollega Martin Hunting og Geir Smedslund for bistand med utvelgelsen av verktøy til vurdering.

Oppgitte interessekonflikter

Forfatterne av notatet har fylt ut skjemaet “Kartlegging av mulige interessekonflikter”, og vurderer seg som habile. Vi er oppmerksomme på at oppgaver i vårt arbeidsforhold kan påvirke vår habilitet, se avsnittet om Refleksivitet.

Folkehelseinstituttet tar det fulle ansvaret for innholdet i notatet.

Kåre Birger Hagen
fagdirektør

Rigmor C Berg
avdelingsdirektør

Lien Nguyen
prosjektleder

Begrepsforklaringer

I tabellen nedenfor beskriver vi kort vår forståelse av notatets sentrale begreper. Definisjonene er hentet fra ulike kilder, som angitt ved hvert begrep.

Algoritme	En fullstendig og nøyaktig beskrivelse av fremgangsmåten for løsning av en beregningsoppgave eller annen oppgave (SNL).
AI (Artificial Intelligence), KI (Kunstig intelligens)	Systemer som utfører handlinger, fysisk eller digitalt, basert på tolkning og behandling av store, heterogene informasjons- og datamengder. Systemer basert på kunstig intelligens kan tilpasse seg gjennom å analysere, og ta hensyn til, hvordan tidligere handlinger har påvirket omgivelsene og beslutningene (UiB).
API (Application Programming Interface)	API er et programmeringsgrensesnitt som gir direkte tilgang til data og funksjonalitet i et datasystem, og gjør det enklere for et system eller en tjeneste å kommunisere med datasystemet. API-er benyttes i hovedsak av annen programvare, og det er sjelden sluttbrukere har behov for å benytte disse direkte (SNL). [Eksempel på datasystem: OpenAlex; eksempel på system/tjeneste/programvare: EPPI-Reviewer.]
Clustering	Samling av enheter (data/tekst) i ulike klynger. Det kan være stor nærhet eller likhet mellom enhetene innenfor hver klynge, og stor avstand eller ulikhet mellom enheter fra forskjellige klynger (SNL).
GUI (Graphical User Interface)	Grafisk brukergrensesnitt. Betegnelse på kontaktflaten mellom brukeren og datamaskinens operativsystem og programmer. Grafiske brukergrensesnitt har til felles at man peker og klikker på ikoner for å starte og styre programmer, og kan kjøre flere programmer samtidig i grafiske «vinduer» på skjermen (SNL).
Maskinlæring (ML)	Maskinlæring (Machine Learning) er en spesialisering innen kunstig intelligens som bruker statistiske metoder for at datamaskinen skal finne mønstre i store datamengder. Maskinen «lærer» i stedet for å bli programmert (SNL).

MeSH (Medical Subject Heading)	Et emneordssystem for bibliografisk indeksering, katalogisering og gjenfinning av referanser, tidsskriftsartikler, bøker og annen litteratur innen biomedisin og helse relatert litteratur (Wikipedia).
Nærhetsoperator	Kombinasjonsord for å angi at søkeord skal stå i et gitt forhold til hverandre. Syntaksen (se nedenfor) varierer fra database til database.
Polyglot Search Translator	Programvare som oversetter søkestrenger fra PubMed tilpasset de fleste søkeplattformer (f.eks. databaser) (Kung 2022).
Presisjon	Totalt antall relevante dokumenter som gjenfinnes / (delt på) Totalt antall dokumenter som gjenfinnes
Priority screening	En maskinlæringsfunksjon, blant annet i EPPI- Reviewer . Programmet «lærer» fortløpende å gjenkjenne karakteristikk til inkluderte og ekskluderte studier, slik at det kan forutsi relevansen til de gjenstående studiene som skal screenes. Studiene blir rangert etter relevansscore, slik at de som sannsynligvis er mest relevante kan screenes først. (Eppi-Reviewer)
Programvare	Programvare (software) er de binære (todelte) filene som gjør det mulig å bruke en datamaskin eller annen elektronikk. Programvaren sørger for at maskinen utfører oppgavene man vil bruke den til (SNL).
Recall	Totalt antall relevante dokumenter som gjenfinnes / (delt på) Totalt antall relevante dokumenter i databasen
R	R er et programmeringsspråk og en fri programvare for statistiske beregninger og datavisualisering. R har åpen kildekode og er gratis å bruke.
R-pakke	R-pakker er utvidelser (extensions) til den statistiske programvaren R. R-pakker er en slags tilleggsprogramvare som kan legges til basisprogramvaren R for å gi støtte til flere funksjoner for analyse, datamanipulasjon og visualisering. (Wikipedia)
Seed article	Også kalt seed document, seed studies eller input article/document. Artikkel som kan brukes som utgangspunkt for å finne artikler som har en relasjon til denne. I OpenAlex kan en seed-artikkel for eksempel brukes for å finne andre artikler på samme tema. I et sitingsøk kan en seed-artikkel brukes for å finne artikler som har sitert seed-artikkelen.

Syntaks	Regler som definerer korrekt struktur på søkestrengen, for eksempel feltkoder, trunkeringstegn, Booleske operatører og nærhetsoperatører.
Text mining (TM)	Automatisert innholdsanalyse der gjennomgang og koding av tekst foretas ved hjelp av datamaskiner. Gjør det mulig å gjennomgå, kategorisere og gi en kvantitativ oversikt over innholdet i store tekstmengder. Dataprogrammene kan identifisere og telle opp forekomster av bestemte ord (SNL).
Trunkering	Erstatter begynnelsen eller slutten av et (søke)ord med et spesialtegn (f.eks. *; \$) som står for ett eller flere tegn
Wildcard	Et spesialtegn (også kalt jokertegn) som kan brukes til å justere (trunkere) søkeord. For eksempel kan man bytte ut <i>a</i> i <i>mann</i> og sette inn et spesialtegn i stedet for. Søk på <i>m\$nn</i> kan gi treff på ord som <i>mann</i> , <i>menn</i> , <i>mun</i> , <i>minn</i> osv.

Innledning

Bakgrunn

Forskningsaktiviteten innenfor medisin og helsefag internasjonalt er stor, og mengden publikasjoner vokser raskt. For eksempel økte gjennomsnittlig antall registrerte studier i www.clinicaltrials.gov fra snaut 14 700 per år i perioden 2007-2009, til ca. 28 800 årlig i perioden 2017-2019, nesten en dobling på ti år. Tilsvarende økte antall nye publikasjoner i PubMed fra gjennomsnittlig 834 000 til 1 353 000 per år i samme periode, en økning på drøyt 60 % (sjekket manuelt i PubMed april 2022).

Den økte mengden publikasjoner gjør arbeidet med hver kunnskapsoppsummering mer omfattende: flere referanser må håndteres (f.eks. importeres og dedupliseres) og screenes, og mer data analyseres, tolkes og sammenstilles. Samtidig øker samfunnets forventning om at så vel politiske beslutninger og anbefalinger som helse-, omsorgs- og velferdstjenester, skal være kunnskapsbaserte. Samfunnsoppdraget til klynge for vurdering av tiltak (HTV) i Folkehelseinstituttet (FHI), er «å produsere, oppsummere og kommunisere kunnskap for å bidra til godt folkehelsearbeid og gode helse- og omsorgstjenester». Dette er et tidkrevende arbeid. For å utføre oppdraget best mulig, er det derfor nødvendig å vurdere om arbeidsprosessene med en kunnskapsoppsummering kan effektiviseres, samtidig som prinsippene i kunnskapsbasert praksis ivaretas, herunder transparens/reproduserbarhet (1).

I 2020 opprettet HTV lag for maskinlæring (ML). Lagets formål var å bygge opp kompetanse, evaluere, og eventuelt bidra til å implementere, digitale verktøy med elementer av kunstig intelligens i ulike faser av en kunnskapsoppsummering, for å optimalisere arbeidsflyten uten å kompromisere på metodisk kvalitet (1). Lagets arbeid har blant annet ført til at EPPI-Reviewer (2), et digitalt verktøy med flere integrerte maskinlæringsfunksjoner, nå brukes i de fleste av klyngens kunnskapsoppsummeringer, oftest til screening av søkerresultatet. Evalueringer har vist gode resultater i form av mindre ressursbruk i screeningfasen av oppsummeringsarbeidet (3;4).

Høsten 2021 opprettet klyngeledelsen lag for automatisering av informasjonsgjenfinning, med formål om å kartlegge, eventuelt evaluere og implementere digitale verktøy med elementer av kunstig intelligens innenfor informasjonsgjenfinning.

Identifisering av litteratur for en kunnskapsoppsummering foregår tradisjonelt i to trinn: først søking og deretter utvelgelse av litteratur («screening»). Vår fremgangsmåte for identifisering og utvelgelse av litteratur er imidlertid ofte mer iterativ, dvs. vekselvis søk-prescreening-søk-screening-søk osv., enn lineær, slik Adam beskriver (5). Ved spesielt kompliserte problemstillinger kan hele prosessen gjentas flere ganger.

Med andre ord henger søk og screening sammen, noe som fordrer tett samarbeid mellom bibliotekarer og kunnskapsoppsummerere. Informasjonsspesialisten Margaret Sampson uttalte noe lignende på Information Retrieval Meeting (IRM 2022) i Køln: «*Screening is like recognition. Searching is like recall*». Informasjonsgjenfinning handler både om å gjenkjenne og å innhente/gjenfinne informasjon.

Prosesen med å søke etter litteratur kan inndeles i en *teknisk* og en *intellektuell* del. Den tekniske delen består av mer «mekaniske» handlinger, som å taste inn ett eller flere søkeord og kombinere disse med Booleske operasjoner, for deretter å gjenta samme framgangsmåte i flere databaser. Disse handlingene kan kvantifiseres, repeteres, og til en viss grad automatiseres ved hjelp av maskinlæring og text mining. Den intellektuelle delen er sannsynligvis vanskeligere å kvantifisere, repetere og automatisere. Å “oversette” en problemstilling til en søkestrategi, krever for eksempel beslutning om hvilke konsepter fra PICO-verktøyet (Population, Intervention, Comparison, Outcome) som skal kombineres. Bibliotekaren gjør mange slike avveininger når hen utformer en søkestrategi. Clark og medarbeidere har foreslått et hierarkisk rammeverk for beslutninger og prosesser knyttet til arbeid med systematiske litteratursøk. Nesten halvparten av de totalt 119 beslutningene i rammeverket gjelder elektronisk litteratursøk (6).

Det finnes etter hvert mange digitale verktøy for automatisering av delprosesser av et litteratursøk og screening av søkeresultatene. Det er stor overlapp mellom verktøyenes bruksområder og mange aktører på feltet – fra PhD-kandidater og forskergrupper til kommersielle teknologiselskaper. Det er positivt at mange verktøy gjøres fritt tilgjengelig, for eksempel i et forskningsprosjekt. En ulempe kan være at det ikke er plan for, og midler til, vedlikehold når forskningsprosjektet er over (5). Ifølge Adam og medarbeidere, pågår forskning og utvikling av verktøy som kan samle hele informasjonsgjenfinningen (søk og screening) i én prosess. Når flere steg integreres, bruker man sannsynligvis mindre ressurser på å identifisere hensiktsmessige verktøy og lære seg tilhørende grensesnitt. Samtidig trenger man ikke å veksle mellom flere verktøy (5).

O'Connor og medarbeidere beskriver faktorer som kan forklare at det tar tid å implementere maskinlæring i arbeid med kunnskapsoppsummeringer (7). Artikkelen navngir særlig fire barrierer knyttet til bruk av digitale verktøy for å automatisere arbeid med kunnskapsoppsummeringer: 1) kjennskap til hva som er tilgjengelig; 2) «set-up challenges», dvs. hvordan verktøyet kan integreres i dagens praksis; 3) verktøyenes faktiske «evne» til å løse oppgavene; og 4) tillit til at verktøyene gjør en like god, eller bedre jobb enn mennesker. Det er med andre ord ikke nok å identifisere hensiktsmessige verktøy, vi må også løse utfordringene knyttet til de andre barrierene O'Connor nevner (7).

Refleksivitet

Når «objektet» man studerer kan påvirke egen praksis, er det nødvendig å reflektere rundt egen bakgrunn og posisjon. Forfatterne av dette notatet er fire bibliotekarer, som arbeider med systematisk informasjonsgjenfinning for kunnskapsoppsummeringer. Vi ønsker å jobbe kunnskapsbasert, og har interesse for digitale verktøy som kan bidra til å effektivisere, og eventuelt heve kvaliteten på arbeidet vårt. Vi mener vi har en sunn skepsis når det gjelder å innføre radikalt nye arbeidsmetoder, og har derfor diskutert mye underveis i prosjektet.

Mål med prosjektet

Målet var å 1) bygge grunnleggende kompetanse innen kunstig intelligens, med spesiell vekt på maskinlæring og text mining i informasjonsgjenfinningsprosessen for kunnskapsoppsummeringer, 2) skaffe oversikt over tilgjengelige digitale verktøy utviklet for å automatisere hele, eller deler av, prosessen, 3) teste et utvalg relevante digitale verktøy, 4) formidle funn, og fremme forslag til videre arbeid.

Gjennomførte aktiviteter

Lagets hovedaktivitet har vært å kartlegge og vurdere digitale verktøy for automatisering av informasjonsgjenfinning for kunnskapsoppsummeringer, i Område for helsetjenester i Folkehelseinstituttet. I tillegg har vi gjennomført aktiviteter knyttet til kompetansebygging internt i laget, og formidling rettet både mot interne og eksterne kollegaer.

Kompetansebygging

Vi har

- Gjennomført introduksjonskurset i kunstig intelligens, [Elements of AI](#), individuelt
- Gjennomført lesesirkel internt i laget og delt ny kunnskap fra relevante artikler
- Hatt ukentlige arbeidsmøter
- Deltatt på [Information Retrieval Meeting](#) (IRM 2022) i Köln, juni 2022
- Deltatt på klynge-seminar i maskinlæring
- Sett opptak av to online sesjoner av [ESMARConf 2022](#)
- Deltatt på webinar med Robin Paynter i regi av AHRQ Effective Health Care Program
- Fått innføring i R-studio (av dataingeniør Truc Nguyen, FHI Bergen)
- Hatt workshop for laget der vi blant annet så på verktøyet litsearchr i programmeringsverktøyet R-Studio, gjennomgikk programmeringskoder for litsearchr og hadde idémyldring om fremtidens verktøy (vedlegg 1 og 2)
- Deltatt i to workshoper med Justin Clark fra Bond University om digitale verktøy for litteratursøk i [SR Accelerator](#)

Formidling

Vi har

- Presentert prosjektet for bibliotekarer ved Universitetsbiblioteket (UiO) (vedlegg 3)
- Holdt kort innlegg om OpenAlex for faggruppen for bibliotekarer ved FHI (vedlegg 4)

Kartlegging av digitale verktøy

Vi har

- Kartlagt 82 digitale verktøy for informasjonsgjenfinning, de fleste fra [SR Toolbox](#).

SR Toolbox

[SR Toolbox](#) (8) er en online katalog med den mest komplette samlingen av digitale verktøy for kunnskapsoppsummeringer vi kjenner til. Samlingen vedlikeholdes av en gruppe forskere ved University of York, Newcastle University og University of Sheffield, og ble oppdatert og relansert i mai 2022 (8;9).

Per 08.04.22 var det 242 digitale verktøy i SR Toolbox, hvorav 73 i kategorien «Search». I tillegg fant vi ni mulig relevante verktøy i referanselisten til Adams artikkel (5), og samlet totalt 82 verktøy i en excel-tabell.

Første sortering av 82 verktøy

Vi delte tabellen med verktøyene i tre. Basert på spørsmålene nedenfor, sorterte to og to lagmedlemmer (LN, EH, IH, MH, MJ, GS, med minst én bibliotekar i hver gruppe), parvis, og uavhengig av hverandre, de digitale verktøyene som relevant eller ikke relevant. Ved uenighet om et verktøys relevans, avgjorde vi dette i samråd med lagleder. Vi gjorde en helhetsvurdering av verktøyene basert på seks spørsmål.

Spørsmål ved første sortering:

1. Er dette et verktøy for:
 - å identifisere søketermer?
 - å erstatte bruk av metodefilter?
 - å oversette søkestrategier til bruk i flere databaser?
2. Dekker verktøyet medisin- og helsefag, og velferdstjenesten?
3. Er det sannsynlig at verktøyet vil bli vedlikeholdt?
4. Er verktøyet brukervennlig?
5. Kan verktøyet tas i bruk uten omfattende opplæring?
6. Er verktøyet nyttig for flere trinn i søkeprosessen?

Av de 82 digitale verktøyene vurderte vi kun 20 som mulig relevante etter første sortering. (Vedlegg 5)

Andre sortering av 20 verktøy

Basert på første sortering, utformet vi et sett kriterier for å kunne vurdere de 20 mulig relevante verktøyene videre. Som grunnlag for vurderingen, brukte vi det interne arbeidsdokumentet «Sjekkliste for litteratursøk og lagdeltagelse» (10) som blant annet beskriver stegene i dagens søkeprosess. Parvis vurderte vi de 20 verktøyenes automatiseringspotensiale for hvert steg i henhold til kriteriene nedenfor.

For at de 20 mulig relevante verktøyene skulle kunne bli vurdert i henhold til styrker og begrensninger, måtte minst to medarbeidere være enige om at alle kriteriene under ble møtt.

Kriterier

- Verktøyet er relevant for våre kunnskapsoppsummeringer (medisin- og helsefag, velferdstjenesten osv.).
- Verktøyet har hovedvekt på (systematisk) litteratursøking for kunnskapsoppsummeringer.
- Verktøyet integrerer *flere steg* av søkeprosessen, for eksempel oversettelse av syntaks mellom databaser, mulighet for å kjøre søkene i flere databaser samtidig, og dublettsletting.
- Verktøyet bruker kunstig intelligens, som for eksempel maskinlæring (finne relaterte artikler ved hjelp av maskinlæringsalgoritmer), eller text mining.

Lagleder gjennomgikk til slutt de opprinnelige 82 digitale verktøyene for å sjekke at vi ikke hadde oversett noen relevante verktøy (vedlegg 5).

Funn

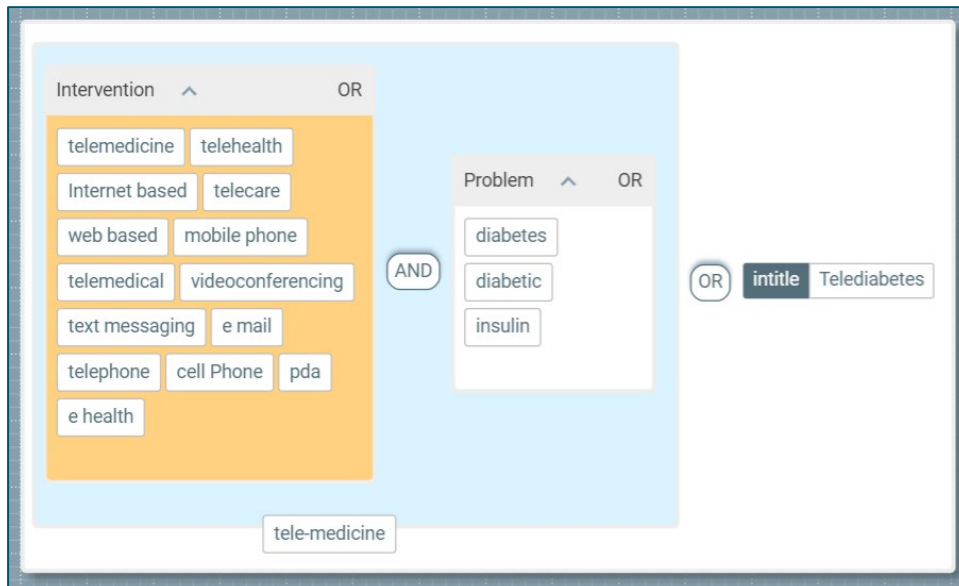
Av de 20 mulige relevante verktøyene, fylte disse fire våre kriterier: 2Dsearch (11), Nested Knowledge (12), litsearchr (13) og Quertle (14). Vi har ikke sett nærmere på verktøy som for eksempel bare automatiserer én delprosess - slik som Polyglot Search (oversettelse av syntaks mellom databaser), og Yale MeSH Analyzer (uthenting av MeSH fra artikler indeksert i MEDLINE).

Nedenfor gir vi en kort beskrivelse av hvert av de fire verktøyene som møtte våre kriterier, med vekt på søkefunksjonalitet og vår vurdering av verktøyets mulige styrker og begrensninger. Beskrivelsene bygger i hovedsak på informasjon fra utvikler (senest innhentet januar 2023) eller på tester utført av andre, og i mindre grad på egne undersøkelser.

I tillegg omtaler vi «katalogen» OpenAlex (15) som medarbeidere i FHI kan søke i via EPPI-Reviewer (2). Vi mener at OpenAlex er relevant for oss, fordi det digitale verktøyet EPPI-Reviewer nå er en integrert del av arbeidsflyten for kunnskapsoppsummeringer i klynge for vurdering av tiltak.

2Dsearch

[2Dsearch](#) (11) er et digitalt verktøy for å utvikle søkestrategier, oversette syntaks mellom databaser og søke «direkte» i databaser/søkemotorer. 2Dsearch bruker en visuell tilnærming til å utforme søkestrategier. I stedet for konvensjonelle søkebokser, bruker 2Dsearch todimensjonale *canvas*-er (en slags tavle eller lerret) for å hjelpe brukeren med å sortere og organisere søketermene i ulike konsepter (kategorier) (Figur 1).



Figur 1: Illustrasjon av canvas i 2Dsearch

Styrker

- Har funksjon for søk i MeSH for PubMed
- Autogenererer søkestrenger som kan kopieres og gjenbrukes
- Har oversettelsesfunksjon av syntaks (søkestrenger) til andre databaser
- Bruker kan søke i et utvalg gratis tilgjengelige databaser/søkemotorer direkte fra 2Dsearch
- Når bruker skriver inn en søketerm, benytter 2Dsearch maskinlæring for å foreslå synonymer og/eller relaterte termer fra 'kunnskapsbaser' (som f.eks. MeSH)
- Er gratis

Begrensninger

- Oversettelsesfunksjon bruker kun søkestreng med PubMed-syntaks
- Til autogenerering av søkestrenger brukes oversettelsesfunksjonen Polyglot, som i dag ikke er feilfri, og krever at den som søker er godt kjent med aktuell syntaks for å kunne identifisere og rette feil i oversettelsen
- Inneholder relativt enkle støttefunksjoner for søk
- Egner seg ikke særlig godt for vår søkepraksis for systematiske oversikter og metodevurderinger som innebærer utstrakt bruk av avansert søkefunksjonalitet, også i abonnementsbaserte databaser (f.eks. Cochrane Library og Embase via OVID)

Nested Knowledge

[Nested Knowledge](#) (12) er et digitalt verktøy for alle steg i en kunnskapsoppsummering. Verktøyet inneholder blant annet moduler for litteratursøk, screening, dataekstraksjon, og kvantitativ og kvalitativ analyse.

Styrker

- Kan søke i noen utvalgte gratis databaser/søkemotorer direkte fra Nested Knowledge, for eksempel PubMed og ClinicalTrials.gov
- Kan autogenerere enkle Booleske søkestrategier fra PICO-tabell som bruker fyller ut
- Identifiserer mulig relevante søketermer fra abstracts og titler
- Kan søke i MeSH
- Kan høste referanselister fra artikler
- Har automatisk dedupliseringsfunksjon

Begrensninger

- Har ikke oversettelsesfunksjon av syntaks (søkestrenger) til andre databaser
- Inneholder relativt enkle støttefunksjoner for søk
- Egner seg ikke særlig godt for vår søkepraksis for systematiske oversikter og metodevurderinger som innebærer utstrakt bruk av avansert søkefunksjonalitet, også i abonnementsbaserte databaser.

litsearchr

Verktøyet [litsearchr](#) (13) er en R-pakke utviklet av Eliza Grames m.fl., med formål å automatisere deler av søkeprosessen for systematiske oversikter, spesielt innenfor økologi og utviklingsbiologi. To nøkkelfunksjoner er: 1) automatisk generering av forslag til søketermer fra resultatet av et enkelt og presist, innledende søk. For å identifisere potensielle søketermer bruker litsearchr text mining og «keyword co-occurrence networks» (nettverk av ord som opptrer sammen); og 2) generering av søkestrategier ut ifra disse.

Verktøyet litsearchr virker å være godt egnet til å finne relevante søkeord, men må «mates» med søkeresultater fra et enkelt, presist søk for å kunne gjøre dette. Hvis det finnes lite forskning på et tema, eller problemstillingen er omfattende, kan det presise søkeresultatet for eksempel mangle relevante referanser for deler av problemstillingen. litsearchr vil i slike tilfeller ha et begrenset grunnlag å høste søketermer fra.

Styrker

- Teller (ordfrekvens), grupperer (clustering) og rangerer søketermer
- Kan identifisere ord som ofte dukker opp sammen (co-location)
- Kan bygge søkestrenger
- Kan identifisere dubletter
- Har funksjonalitet for å validere søkestrategier ved å sammenligne treff med et sett relevante artikler
- Har åpen kildekode som kan modifieres og/eller forbedres av bruker.

Begrensninger

- Har ikke oversettelsesfunksjon av syntaks (søkestrenger) til andre databaser

- Har GUI (grafisk brukergrensesnitt) i tillegg til programvaren, men er per i dag ikke helt feilfri, og mangler dessuten noen av funksjonene i R-pakken. Bruker må derfor beherske noe programmering for å få fullt utbytte av litsearchr.

Quertle

Quertle (14) oppfylte våre kriterier på utvelgelsestidspunktet, men ble avviklet høsten 2022, før vi fikk vurdert verktøyet.

OpenAlex

[OpenAlex](#) (15) skiller seg markant fra de fire digitale verktøyene beskrevet over. På hjemmesiden omtales OpenAlex som «*en åpen og omfattende katalog over vitenskapelige artikler, forfattere, institusjoner med mer* [fritt oversatt]». Datasettet i katalogen er kategorisert i fem typer «vitenskapelige enheter» (scholarly entities). De fem enhetene utgjør et nettverk (directed graph) som viser hundrevis av millioner enheter, samt milliarder av relasjoner mellom enhetene.

De fem vitenskapelige enhetene er (vår oversettelse):

Works: artikler, bøker, datasett, osv. pluss siteringer

Authors: forfattere

Venues: tidsskrifter, arkiv og andre kanaler

Institutions: universiteter og andre institusjoner forfattere er tilknyttet

Concepts: emneord tildelt *Works*

OpenAlex erstatter Microsoft Academic Graph (MAG) som ble avviklet i januar 2022. Per september 2022 hadde OpenAlex indeksert ca. 209 millioner *works*. Innholdet oppdateres (per februar 2023) månedlig.

De to viktigste kildene i OpenAlex er [MAG](#) (avviklet), og [Crossref](#). Andre sentrale kilder er blant annet:

- [ORCID](#) (Open Researcher and Contributor ID): unik ID for forfatter (slik som DOI for publikasjoner)
- [ROR](#) (Research Organization Registry): unik ID for research organizations
- [DOAJ](#) (Directory of open access journals)
- [Unpaywall](#): åpen database med over 32 mill. referanser. Høster fra over 50 000 forlag og institusjonelle arkiv. Bruker også data fra Crossref og DOAJ.
- [PubMed](#)
- [PubMed Central](#)
- [The ISSN International Centre](#)
- Nettsider innhentet av søkeroboter
- Institusjonelle arkiver

Brukere av katalogen OpenAlex har per i dag fri tilgang via en API (Application Programming Interface), eller ved å laste ned hele datasettet. Kildekodene er åpne, og kan ved behov modifiseres av bruker med programmeringskompetanse. Lansering av et brukergrensesnitt med søkefunksjon er planlagt i løpet av 2023.

OpenAlex via EPPI-Reviewer

Som nevnt er EPPI-Reviewer (2) en integrert del av arbeidsflyten for kunnskapsoppsummeringer i klynge for vurdering av tiltak. Alle våre EPPI-brukere kan innhente data fra OpenAlex via EPPI-Reviewer, og OpenAlex (15) har derfor relevans for oss.

Data fra OpenAlex via EPPI-Reviewer kan innhentes på to måter:

- 1) EPPI-Reviewer kan føres med representative referanser («seed articles») for å finne flere liknende referanser fra datasettet. Hvis OpenAlex skal brukes som kilde for å identifisere så mange relevante referanser som mulig for et gitt spørsmål, bør man a) være trygg på at «seed articles» samlet dekker *hele* den aktuelle problemstillingen, og b) være spesielt oppmerksom på «seed articles» som eventuelt *ikke* finnes i datasettet, for eksempel skandinaviske publikasjoner. Det kan derfor være nyttig å supplere OpenAlex-søket med søk i andre kilder som inneholder denne type publikasjoner. Gjøres ikke et slikt suppleringsøk, er det fare for at man ikke oppnår målet om fullstendighet (høyest mulig 'recall').
- 2) Alternativt kan man gjøre et tradisjonelt, meget enkelt søk, hvor én og én term i tittel eller sammendrag eventuelt kombineres med Boolske operatører, eller hvor man kan hente inn alle referanser under ett eller flere emner ('concept' i OpenAlex). Vi kan ikke se at denne søkefunksjonen egner seg for systematiske litteratursøk for kunnskapsoppsummeringer.

Selv om OpenAlex redegjør for hvor den henter 'vitenskapelige enheter' fra, er vi usikre på i hvilken grad innholdet kan erstatte databasene vi bruker i dag. Dette vil vi gjerne undersøke nærmere.

Refleksjoner

Lag for automatisering av informasjonsgjenfinning fikk et utfordrende oppdrag. Selv om vi er interessert i temaet, var ingen godt kjent med verken teori eller praksis knyttet til kunstig intelligens, maskinlæring og text mining fra før. Vår løsning ble å kartlegge hva som finnes av digitale verktøy, vurdere om noen er hensiktsmessige å bruke i vår søkepraksis, og eventuelt finne effektive og ressursbesparende løsninger.

Det er mulig at ikke bare verktøyene, men også dagens søkepraksis kan, og bør endres. Etter vår mening, kan de digitale verktøyene vi har sett nærmere på kun delvis integreres i vår søkepraksis. Dessuten er vi fortsatt usikre på verktøyenes «evne» til å løse oppgavene, og om de gjør det like godt, og helst bedre enn oss mennesker. Disse faktorene er avgjørende for å få verktøyene implementert. Dette må vi undersøke.

Fordi vi så langt ikke har funnet et hensiktsmessig verktøy, mener vi det er behov for å se nærmere på flere spørsmål, for eksempel: 1) Hvilke aspekter ved dagens søkeprosesser er det ønskelig, og mulig, å endre/forbedre/forenkle, med eller uten automatisering? 2) Hvordan kan søkeprosessen gjennomføres mer effektivt? 3) Hva er god nok kvalitet for ulike typer kunnskapsoppssummeringer? 4) Hvordan kan vi forberede oss på den teknologiske utviklingen, og tilpasse vår praksis til fremtidige, «levedyktig» digitale verktøy?

Måten vi utfører systematiske søk til kunnskapsoppssummeringer på i dag, er i stor grad styrt av den som søker og den som fagfellevurderer søket. Vi kan ha god kontroll på søkeresultatet fra kildene vi bruker, og kan manipulere resultatet ved å endre søkestrategier, både når det gjelder søketermer og syntaks. Som ellers i vitenskapelig praksis, blir søkeprosessen rapportert detaljert, slik at den kan etterprøves. Dagens søkeprosess er i tråd med prinsippet om 'transparens' innen kunnskapsbasert praksis (1). Prinsippet må vurderes dersom søkeprosessen blir automatisert, og innhenting av referanser blir utført ved hjelp av for eksempel maskinlæring, text mining og «seed articles».

Prosjektet har gitt oss god og nyttig erfaring, selv om vi nå har flere spørsmål enn svar. Vi har skaffet oss oversikt over, og kunnskap om, tilgjengelige verktøy, lært noe om verktøyenes styrker og begrensninger, og reflektert over nye muligheter og utfordringer med dagens og fremtidig praksis for informasjonsgjenfinning.

Forslag til satsningsområder

Vi har vurdert fire digitale verktøy, men vi finner at ingen av dem innfrir våre behov. Nytteten av OpenAlex må vi undersøke nærmere. Det betyr ikke nødvendigvis at dagens praksis er optimal. Vi ønsker derfor å gjennomgå den tradisjonelle søkeprosessen, identifisere utfordringer, og foreslå løsninger på disse. Dette kan gjøres som foreslått nedenfor:

- Gi minst én bibliotekar ansvar for å følge med på utviklingen innen automatisering av informasjonsgjenfinning internasjonalt, inkludert verktøy med maskinlærings- og text mining-funksjoner. Dette kan for eksempel gjøres i form av et lag for automatisering av informasjonsgjenfinning 2.0, som bygger videre på lag 1.0. Oppgaver for lag 2.0 kan blant annet være å:
 - Holde fagmiljøet oppdatert på automatisering av informasjonsgjenfinning
 - Ha et spesielt ansvar for kollegaveiledning og annen kompetansebygging
 - Etablere en arena for utveksling av ideer og utviklingsplaner – internt i bibliotekargruppen, og mellom bibliotekarer og andre medarbeidere i klyngen/området.
- Gjennomgå stegene i dagens praksis for systematiske litteratursøk (hva vi gjør), og gjennomføre en prosesskartlegging/verdistrømanalyse av arbeidsflyten (hvordan vi gjør det). En slik gjennomgang kan avdekke «tidstyver» og behov for endring av praksis. For eksempel kan priority screening og andre funksjoner i EPPI-Reviewer gjøre det hensiktsmessig å endre dagens søkepraksis.
- Fordi EPPI-Reviewer har innebygget funksjonalitet for søk i OpenAlex (via API), er det naturlig at vi utforsker muligheter og begrensninger knyttet til denne. OpenAlex er fortsatt under utvikling, og vi er usikre på hvordan vi best kan utnytte denne ressursen.

Gitt at deknningen i OpenAlex tilsvarer det vi i dag har tilgang til via gratis og abonnementsbaserte bibliografiske databaser, og våre «seed articles» er

representative, antar vi at å bruke OpenAlex i våre kunnskapsoppsummeringer kan være tidsbesparende. Dette må undersøkes nærmere.

Vi foreslår å gjennomføre en studie der vi systematisk undersøker følgende: 1) Kan OpenAlex supplere, eventuelt erstatte, noen av de internasjonale, bibliografiske databasene?; 2) Kan OpenAlex brukes som eneste kilde for oppdateringssøk?; 3) Kan vi finne skandinavisk forskning og publikasjonstyper som ikke er indeksert i våre abonnementsbaserte, internasjonale databaser, i OpenAlex?

Vi vet lite om hvordan fremtiden på feltet informasjonsgjenfinning ser ut. Arbeidet med automatisering av informasjonsgjenfinning har pågått lenge internasjonalt, men så vidt vi vet har ingen utviklet et optimalt og komplett verktøy for gjenfinningsprosessen. Kanskje vi selv på sikt kan bidra til utvikling av et skreddersydd, digitalt verktøy, som integrerer flere deler av informasjonsgjenfinningsprosessen, f.eks. ved å benytte programvaren R.

Oppsummering

Vi gjennomførte et prosjekt for å bygge grunnleggende kompetanse innen feltet kunstig intelligens og skaffe oversikt over tilgjengelige digitale verktøy med elementer av kunstig intelligens, som kan automatisere hele, eller deler av, søkeprosessen i arbeidet med kunnskapsoppsummeringer. Laget vurderte styrker og begrensninger ved fire verktøy: 2Dsearch, Nested Knowledge, litsearchr og Quertle. Vi omtalte i tillegg katalogen Open-Alex.

Vi finner at det er stor aktivitet blant utviklere av digitale verktøy. Likevel kan det virke som om innovasjonsviljen hos enkelte utviklere er større enn ressursene tilgjengelig for stabil drift og vedlikehold over tid. Det blir flere og flere verktøy tilgjengelig, men som vi har sett i vårt prosjekt, er det ikke alle som overlever (for eksempel Quertle med flere – se vedlegg 5).

Det finnes mange verktøy som automatiserer *tekniske* deler av prosessen med å utarbeide systematiske litteratursøk. Dessverre dekker få av de vi har kjennskap til flere deler av prosessen i ett, og samme, grensesnitt. Verktøyene vi vurderte er lite egnet for vår søkepraksis, som innebærer utstrakt bruk av avansert søkefunksjonalitet i abonnementsbaserte databaser. Vi fant heller ikke verktøy som håndterer de mange *intellektuelle avveiningene* knyttet til informasjonsgjenfinningsprosessen. Det er derfor viktig at vi blant annet gjennomgår dagens søkeprosess, identifiserer utfordringer, og foreslår løsninger på disse.

Referanser

1. Område for helsetjenester i Folkehelseinstituttet. Slik oppsummerer vi forskning. Metodeboka [Nettdokument]. Oslo: Område for helsetjenester i Folkehelseinstituttet [oppdatert 22. apr. 2022; lest 21. februar 2023]. Tilgjengelig fra: <https://www.fhi.no/nettpub/metodeboka/>
2. Thomas J, Graziosi S, Brunton J, Ghouze Z, O'Driscoll P, Bond M, et al. EPPI-Reviewer: advanced software for systematic reviews, maps and evidence synthesis [web page]. London: EPPI-Centre, UCL Social Research Institute, University College London [lest 01.12.2022]. Tilgjengelig fra: <https://eppi.ioe.ac.uk/cms/Default.aspx?tabid=2967>
3. Muller A, Ames H, Himmels J, Jardim P, Nguyen L, Rose C, et al. Aims and strategy for the implementation of machine learning in evidence synthesis in the Cluster for Reviews and Health Technology Assessments for 2021-2022. Oslo: Norwegian Institute of Public Health; 2021. Tilgjengelig fra: <https://www.fhi.no/publ/2021/machine-learning-vision--strategy-for-august-2021-august-2022/>
4. Muller A, Ames H, Himmels J, Jardim P, Nguyen H, Rose C, et al. Implementation of machine learning in evidence syntheses in the Cluster for Reviews and Health Technology Assessments: Final report 2020-2021. Oslo: Norwegian Institute of Public Health; 2021. Tilgjengelig fra: <https://www.fhi.no/publ/2021/machine-learning-team-report-2020-21/>
5. Adam GP, Wallace BC, Trikalinos TA. Semi-automated Tools for Systematic Searches. *Methods Mol Biol* 2022;2345:17-40. DOI: 10.1007/978-1-0716-1566-9_2
6. Clark J, Beller E, Glasziou P, Sanders S. The decisions and processes involved in a systematic search strategy: a hierarchical framework. *J Med Libr Assoc* 2021;109(2):201-11. DOI: 10.5195/jmla.2021.1086
7. O'Connor AM, Tsafnat G, Thomas J, Glasziou P, Gilbert SB, Hutton B. A question of trust: can we build an evidence base to gain trust in systematic review automation technologies? *Syst Rev* 2019;8(1):143. DOI: 10.1186/s13643-019-1062-0
8. Marshall C, Sutton A, O'Keefe H, Johnsen, E. (Eds.). *The Systematic Toolbox* [onlinekatalog]. 2022. Tilgjengelig fra: <http://systematicreviewtools.com/>
9. Johnson EE, O'Keefe H, Sutton A, Marshall C. The Systematic Review Toolbox: keeping up to date with tools to support evidence synthesis. *Syst Rev* 2022;11(1):258. DOI: 10.1186/s13643-022-02122-z
10. Faggruppe for bibliotekarer i klynge for vurdering av tiltak. Sjekkliste for litteratursøk og lagdeltagelse [internt arbeidsdokument].
11. 2Dsearch: about [nettdokument]. [lest 26. januar 2023]. Tilgjengelig fra: <https://www.2dsearch.com/faq>

12. Nested Knowledge: search [nettdokument]. [oppdatert 5. januar 2023; lest 26. januar 2023]. Tilgjengelig fra: <https://wiki.nested-knowledge.com/doku.php?id=wiki:autolit:search>
13. Grames EM, Stillman AN, Tingley MW, Elphick CS. An automated approach to identifying search terms for systematic reviews using keyword co-occurrence networks. *Methods in Ecology and Evolution* 2019;10(10):1645-54. DOI: 10.1111/2041-210X.13268
14. Quertle [nettdokument]. Menlo Park: Facebook [oppdatert 17. desember 2010; lest 26. januar 2023]. Tilgjengelig fra: <https://www.facebook.com/quertle/>
15. Priem JP, H, Orr H. OpenAlex: A fully-open index of scholarly works, authors, venues, institutions, and concepts. *ArXiv* 2022. DOI: arxiv.org/abs/2205.01833

Vedlegg 1 - Idémyldring med R som verktøy

Innledende søk	Utforme søkestrategi	Hovedsøk	Avsluttende søk	Ferdigstilte søk
<p>Tilgjengelig verktøy</p> <ul style="list-style-type: none"> Eppi <p>HVA</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifisere seed articles Søk i Google Scholar: PICO-skjema, 200 første ref. Siteringssøk av key articles Utvelgelse vha ML 	<p>Tilgjengelig verktøy</p> <ul style="list-style-type: none"> LitSearchr <p>HVA</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifisere søketermer (uttrekk av termer, ordfrekvens, collocation, concordance) Legge til ordlister (eks. filter, avgrensninger) Bearbeide søketermer (eks. trunkering, stemming, synonymer) Oversette søkestrategier «Validere» søkestrategier Fagfellevurdering 	<p>Tilgjengelig verktøy</p> <ul style="list-style-type: none"> EndNote <p>HVA</p> <ul style="list-style-type: none"> Utføre søk i databaser Eksport av ref. Dublettsletting 	<p>Tilgjengelig verktøy</p> <ul style="list-style-type: none"> Google Open Alex CitationChaser? <p>HVA</p> <ul style="list-style-type: none"> Grå litteratursøk Siteringssøk Ev. tweaking av søkestrategi dersom nye termer dukker opp etter screening av fulltekst 	<p>HVA</p> <ul style="list-style-type: none"> Dokumentere søk Ev. opprydding/oppdatering i ordbank
<p>VERKTØY for R</p> <ul style="list-style-type: none"> Google Scholar Paperweight? GScraiper? Citation Analyzer Priority Screening <p>Spørsmål</p> <ul style="list-style-type: none"> Akseptabelt antall seed? Få eller ingen key articles 	<p>VERKTØY for R</p> <ul style="list-style-type: none"> Text Analyzer Keyword Extract Ordbank Oversettelsesprogram RCT-classifier PRESS MeSH on Demand <p>Spørsmål</p> <ul style="list-style-type: none"> Når ber forskerne involveres? Hvordan fagfellevurderes? 	<p>VERKTØY for R</p> <ul style="list-style-type: none"> Tilgang til API Referansehåndteringsprogram <p>Spørsmål</p> <ul style="list-style-type: none"> Hvordan validere søkestrategien? LitSearchr 	<p>VERKTØY for R</p> <ul style="list-style-type: none"> Nettsider, søkemotorer osv. GScraiper Citation Analyzer <p>VERKTØY for R</p> <ul style="list-style-type: none"> Dok verktøy 	

S
C
R
E
E
N
I
N
G

Vedlegg 2 - Koding i litsearchr

Utdrag av koder som brukes i litsearchr:

Objects	Arguments	Value	Examples	Description
<code>available_languages()</code>				Print possible search languages Prints a list of languages that <code>write_search()</code> can write searches in.
<code>check_recall(true_hits, retrieved)</code>	true_hits a character vector of titles for articles that should be returned retrieved a character vector of titles for articles returned by a search	A table of the best match for each true title from the search results along with a title similarity score	<code>check_recall(true_hits = c("Picoides arcticus"), retrieved = c("Picoides tridactylus", "Seiurus auropilla"))</code>	Check the recall of a search strategy Checks a list of known articles against the results of a search to determine which gold standard hits are retrieved. search results along
<code>clean_keywords(keywords)</code>	keywords a character vector containing keywords to clean	a data frame with keyword punctuation standardized	<code>terms <- c("Picoides arcticus [Breeding season / /] [Nests / /]", "[Forest and woodland / Coniferous forest /]", "[Fire / Extreme wildfire /] and [California / Sierra Nevada Mountains /].")</code> <code>clean_keywords(terms)</code> <code>extract_terms(keywords=terms, method="tagged", min_freq = 1, ngrams = FALSE)</code>	Remove duplicate studies and punctuation Replaces all miscellaneous punctuation marks used to separate keywords and replaces them with a semicolon so that keywords properly separate in later steps.
<code>create_dfm(elements, features)</code>	elements	a matrix with documents as rows	<code>dfm <- create_dfm(elements = c{</code>	Create a document-feature matrix

Vedlegg 3 - Formidling

Universitetsbiblioteket (UiO)

Lag for automatisering av informasjonsgjenfinning

ved Elisabet Hafstad og Lien Nguyen

Bibliotek for medisin og realfag Holmen Fjordhotell, Asker 09.05.2022

FHI

HVEM

Hafstad, Elisabet Johansen, Marit
Harboe, Ingrid Nguyen, Lien
Hunting, Martin Smedslund, Geir

HVA

- 1 Bygge opp **kompetanse**
- 2 **Kartlegge** tilgjengelige programvarer

HVORDAN

72 **SR TOOL BOX**

5?

FELLES SPRÅK

Algoritmer: fullstendig og nøyaktig beskrivelse av fremgangsmåte for løsning av en beregningsoppgave eller annen oppgave.

Maskinlæring: en spesialisering innen kunstig intelligens hvor man bruker statistiske metoder for å la datamaskiner finne mønstre i store datamengder.

Text mining: gjør det mulig å gjennomgå, kategorisere og gi en kvantitativ oversikt over innholdet i store tekstmengder.

Dyplæring: en læreprosess som brukes innenfor maskinlæring, og som går ut på å «trene opp» såkalte «dype kunstige nevrane nettverk» (også kjent som «nevrale nettverk»). [Store norske leksikon](#)

INN

o Relevans på **tema**.

o Hovedvekt skal være på **(systematisk) litteratursøking** og ikke f.eks. screening.

o Integrerer **flere steg** av søkeprosessen.

o Bruk av **maskinlæring**.

For helsepersonell

Statistikk

Metodefilter

Kodepakker

Verktøy for kun én database

Søkemotorer

Databaser

WHAT'S NEXT?

Teste mulig relevante programvarer?

Utforske R-programmering?

Metaverse – potensiell?

Lag for automatisering av informasjonsgjenfinning 2.0?

Anbefales

Adam G.P., Wallace B.C., Trikalinos T.A. (2022) https://doi.org/10.1007/978-1-0716-1566-9_2
Elements of AI <https://www.elementsofai.com/no/>

Feedback

o Høy aktivitet i utvikling av programvarer

o Bratt læringskurve men ikke umulig

o Flere programvarer: utvikle søkestrategier, finne synonymer, hente ut emneord etc.

o Flest screeningverktøy

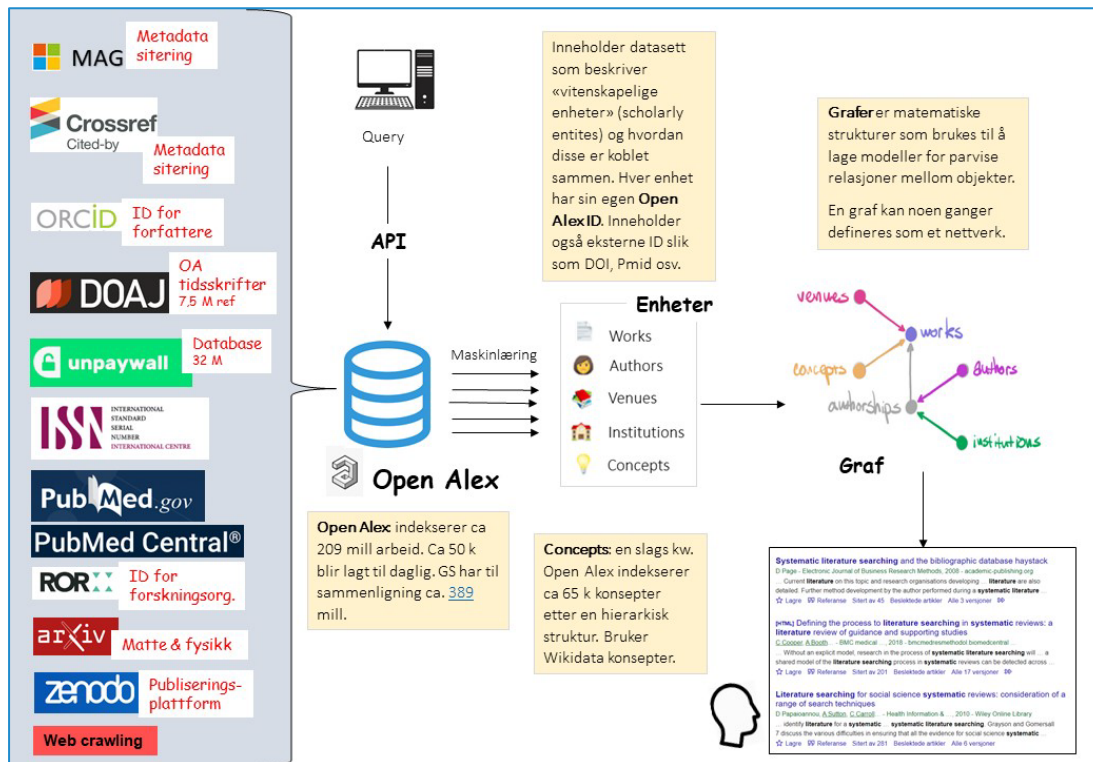
o Ustabil

o Lite brukervennlig

o Lite tidsbesparende

o For snevert tema/bruksområder

Vedlegg 4 - Presentasjon av OpenAlex



Vedlegg 5 - Oversikt over digitale verktøy

Tabellen inneholder de 82 digitale verktøyene laget har sett på.

Rader med grå bakgrunn er de 20 vi gjennomgikk i andre sortering.

De fire verktøyene med grå bakgrunn og fet skrifttype er de vi har vurdert med tanke på styrker og begrensninger (2Dsearch, litsearchr, Nested Knowledge, Quertle).

Navn	Type verktøy
2DSearch	Programvare for oversettelse av søkestrategier (syntaks og PICO-konsepter)
A2A (Apples to Apples)	<i>Ikke søkeverktøy.</i>
AlvisIR Food semantic search engine	Søkemotor for food microbiology. Søkefunksjon som bruker TM for å finne semantiske relasjoner mellom ord
AND - Author Name Disambiguation	Kodepakke For author disambiguation
AntConc	Programvare for tekstanalyse. TM
Article-based PubMed Search Engine (APSE)	<i>Funker ikke med både PMID søk og tittelsøk pr. 08.04.22</i>
Automatic VARIant evidence DATA-base (AVADA)	Offline database med pathogenic genetic variant evidence data hentet fra PubMed vha ML. Sist oppdatert 2016. En del disclaimers.
BADERI	Online database for hånd søkede kontrollerte kliniske studier
BEST (Biomedical Entity Search Tool)	Programvare for søk etter biomedical entities such as targets, drugs and mutations i PubMed
Buhos	Programvare (online) for dokumentasjon av SR-prosess
Carrot2	Søkemotor som bruker ML til tekst-clustering og visualisering Søkekilder: PubMed, Wikipedia, IMDB osv.
Citation and Text-Based Framework for Retrieving Publications for Literature Reviews	Kodepakke for Scopus.
Citationchaser	Programvare for siteringssøk
Citavi	Programvare for referansehandtering

CoCites	Programvare for siteringssøk (kun) samt similar articles for PubMed-artikler. ML
Colandr	Programvare for screening og dataekstraksjon vha ML
Comparative Toxicogenomics Database (CTD)	Online database for Toxicogenomics
Coremine Medical	Programvare for bl.a. søk. For helsepersonell. Bruker TM.
COVID-NMA	Online SR-publikasjon relatert til Covid. Levende.
Doctor Evidence	Programvare for bl.a. søk. For bl.a. helsepersonell og beslutningstakere
Drug Herb Interaction Query Website	Online database for drug herb interaction.
Drug-Gene Interaction Database (DGIdb)	Online database for Drug-gene interaction.
Epistemonikos	Database for søk etter oppsummert kunnskap
GSscraper	Kodepakke for uthenting av søketreff med siteringsrelevante informasjoner i GS
<i>HelioBLAST</i>	<i>Opphørt</i>
Import.io	Programvare for ekstraksjoner av ecommerce product web data
InCiteful	Programvare for siteringssøk og relevante artikler. ML
JSTOR Text Analyzer	Programvare for søk etter relevante artikler i Jstore
LEAF	Programvare for søk i kohort data. Målgruppe helsepersonell.
LitMaps	Programvare for siteringssøk og relevante artikler. ML. Visuell presentasjon
litsearchr	Kodepakke i R for systematisk litteratursøk. Finnes også i online versjon.
LitSuggest	Programvare for søk etter relevante artikler i PubMed. ML
Mapping MEDLINE	Programvare for grafisk fremstilling over geografisk diversity
MarkerDB	Online database for molecular biomarkers
Medline (PubMed) trend	Statistikkbank som gir årlige data over publikasjoner indeksert i PubMed
Medline Transpose	Programvare for oversettelse av syntakser mellom PubMed og OVID. Ikke ML/TM, regelbasert
MedTerm Search Assist	Database for biomedisinsk terminologi Opphørt etter 1. april 2019.
MeSHSIM	Kodepakke for measuring semantic similarity over MeSH Headings and Medline documents
MeSH on Demand	Programvare for identifisering av konsepter i en tekst for deretter å foreslå relevante MeSH-termer. ML

<i>Metta</i>	<i>Opphørt? / Ikke ferdig utviklet?</i>
Nested Knowledge	Programvare for hele SR-prosess
NLM Medical Text Indexer (MTI)	Programvare for identifisering av konsepter i en tekst for deretter å foreslå relevante MeSH-termer Natural Language Processing technology
OmixLitMiner	Kodespråk R for PubMed og proteomics/genomics
Open Alex	Online katalog
OpenCitations	Initiativ for åpen forskning
Papers	Programvare for referansehåndtering
ParsCit	Kodespråk for parsing av referanser i referanselister
Parsifal	Programvare for SR-prosess innen software engineering
PhenX Toolkit	Online database med innhold over anbefalte protokoller for standard datainnsamling. Data collection protocols.
Polyglot Search	Programvare for oversettelse av syntaks. Ikke TM/ML
PubMed PICO Tool	Mobilapp. For kliniske beslutninger. Uegnet for SR-søk.
PubMed Similar articles	Programvare for anbefalinger av relaterte artikler i PubMed. ML
PubReminer	Programvare for å hente ut bl.a. ordfrekvens og MeSH fra artikler. TM
PubVenn	Programvare for visuell fremstilling av relativ størrelse på tema i PubMed vha. venndiagrammer
Qiqqa	Programvare for referansehåndtering av pdf-filer
Quertle	Programvare for søk i biomedisinsk litteratur. <i>Opphørt</i>
RAx	Programvare for Prosjekt management. Har søkefunksjon for relaterte artikler i deres egen database
RCT Tagger	<i>Programvare for identifisering av RCT-er. ML.</i> <i>Fungerte ikke 08.04.22</i>
Researchr	Programvare for samsøk i bl.a. Google og Google Scholar
REviewER	<i>Død link</i>
RobotSearch	Programvare for filtrering av RCT-er i referansemengde (relevant for screening)
Sample Size Search (SSS) Tool for PubMed	Programvare for søk i kliniske studier etter sample size. ML Currently under construction 09.04.22
scite.ai	Programvare for siteringssøk samt vurderinger av disse (citation statements). Dyp læring
Search Whiteboard	Programvare for generering av søkestrenger, samsøk og lagre søkehistorikk vha excel. Ikke TM eller ML.
Sebzer	Kodepakke for eksport av referanser i russiske "PubMed"
Semantic Scholar	Søkemotor

SensPrecOptimizer	Kodepakke for kalkulering av sensitivitet/presisjon av søkestreng
SESRA	Programvare for SR-prosess innen software engineering
SLR.qub	Kodepakke for søk etter termer vha. TM
SRDB.PRO	Programvare for screening (prosjekt management verktøy) for farmasi og healthcare consultants ser ikke ut som at de bruker AI
StArt	Programvare for screening. For software engineering
SWIFT-Active Screener	Programvare for screening. ML
Sysrev	Programvare for screening og dataekstraksjon. ML
Systematic Review Accelerator	Programvare for SR-prosessen. Ikke hovedsakelig søk
Systematic Review Assistant-Deduplication Module	Kodepakke for dublettsletting. ML
Textpresso	Søkemotor for biologi. TM/ML
topictagger	Kodepakke for tagging av metadata (kategorisering)
Trialstreamer	Programvare for søk på RCT-er i PubMed og ICTRP. ML
Trip Rapid Reviews	Søkemotor for kliniske spørsmål. ML
VOSviewer	Programvare for visualisering av bibliometriske nettverk. Har også TM for co-occurrence networks of important terms
Yale MeSH Analyzer	Programvare for lokalisering av MeSH i en gitt artikkel. Ikke ML eller TM

Utgitt av Folkehelseinstituttet

Mars 2023

Postboks 4404 Nydalen

NO-0403 Oslo

Telefon: 21 07 70 00

Rapporten kan lastes ned gratis fra

Folkehelseinstituttets nettsider

www.fhi.no