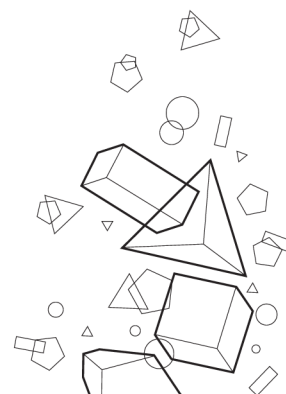


# Kvalitetskriterier for digitale læringsressurser

Hjelp for lærere og andre som  
ønsker å vurdere digitale  
læringsressursers egnethet i  
pedagogisk sammenheng.

Tekniske og formelle  
anbefalinger og krav som er  
aktuelle for utviklere og  
innkjøpere



# Kvalitetskriterier for digitale læringsressurser

## Pedagogisk del

### *Innledning*

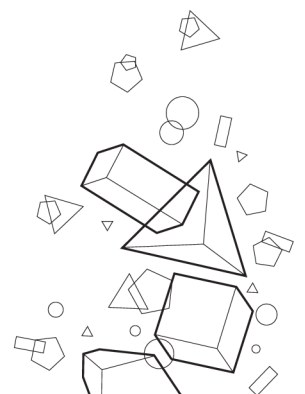
De digitale læringsressursene, i likhet med andre læringsressurser, benyttes i ulike sammenhenger, av forskjellige lærere og til ulike formål. Dette medfører at en ressurs kan ha god pedagogisk kvalitet i *en* sammenheng, men ikke nødvendigvis i en annen. Med denne erkjennelsen som utgangspunkt kan det være mer hensiktsmessig å definere og klargjøre *hva* som bør vurderes fremfor å formulere kvalitetskrav.

Mange generelle kvalitetsområder gjelder alle læringsressurser uavhengig av om de er digitale eller ikke. Struktur, kvalitet i språk, bruk av illustrasjoner, type og omfang på oppgaver med mer, er viktig uavhengig av om ressursene tilbys i trykt eller digital form. Det samme gjelder det å ha et bevisst forhold til blant annet kjønnsrollemønstre, diskriminering, objektivitet og representativitet. I dette dokumentet er det så langt råd er, sett bort fra generelle kvalitetskriterier for læringsressurser. Hovedvekt er derved lagt på det spesifikke for digitale læringsressurser.

Dette har resultert i vurderingskriterier organisert i tre brede kategorier:

- ***Brukerorientering***  
grenseflaten mellom bruker og ressurs
- ***Den digitale ressursen egenart***  
muligheter og begrensninger ved digitale ressurser
- ***Faglig og pedagogisk orientering***  
lærings- og vurderingspotensialet

Kategoriene er definert gjennom et sett med nøkkelspørsmål, en kort beskrivelse og noen utdypende spørsmål. Disse er ment å lede til refleksjon om kvalitet på de aktuelle områdene. Dette betyr at dette settet med vurderingskriterier først og fremst er utviklet med tanke på å vurdere allerede eksisterende digitale læringsressurser. Likevel bør kriteriene kunne være til nytte også for utviklere av digitale læringsressurser når pedagogiske perspektiv skal vektlegges. Hver vurderingskategori er oppsummert med et enkelt sett med kvalitetskrav som kan være en støtte for utviklere og bestillere.



## Brukerorientering

### Fremmer den digitale læringsressursen engasjement?

Beskrivelse	Utdypende spørsmål
Ressursen <ul style="list-style-type: none"><li>• bør bidra til at elevene aktiveres og blir motiverte</li><li>• må være preget av en faglig retning</li></ul>	a) Hvilken funksjonalitet bidrar til å skape engasjement, og hvordan bidrar design og utforming til dette? b) Hvordan utnyttes bilder, grafikk, video, lyd m.v. for å skape engasjement? c) Hvilke valg er gjort for at ressursen skal bidra til læring og ikke bare aktivitet og underholdning?

### Er den digitale læringsressursen inkluderende og tilgjengelig?

Beskrivelse	Utdypende spørsmål
Ressursen bør <ul style="list-style-type: none"><li>• være enkel å ta i bruk og i så stor grad som mulig være selvinstruerende</li><li>• følge kjente mønstre for navigasjon og gjenfinning</li><li>• ikke være ekskluderende overfor etnisk og sosial bakgrunn eller kjønn</li></ul>	a) Hvor effektivt kan eleven komme i gang med det faglige innholdet (ikke bruke tid på å finne frem)? b) Hvordan bidrar ressursen til at flest mulig kan benytte den (jf. punkt om universell utforming i del 2) c) I hvilken utstrekning kan ressursen tilpasses den enkelte elev, og hvordan legges det til rette for god differensiering? d) Hvordan kan elevenes mediekompetanse utnyttes og utvikles?

### Kvalitetskrav

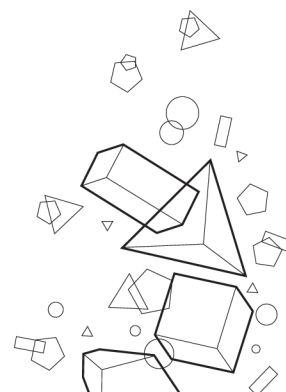
Læringsressursen gir muligheter for individuell differensiering

Læringsressursen utnytter det digitale mediet med tanke på elevens læring

Læringsressursen henvender seg til målgruppen på en engasjerende måte

Læringsressursen er universelt utformet

Læringsressursen er selvinstruerende



## Den digitale ressursens egenart

### Hvordan utnytter den digitale læringsressursen mulighetene som finnes i digitale medier?

Beskrivelse	Utdypende spørsmål
Ressurser bør <ul style="list-style-type: none"><li>inneholde ulike medietyper som tekst, bilder, video, animasjoner, simuleringer mv</li><li>medietyperne bør være valgt ut og satt sammen på en pedagogisk måte.</li></ul>	a) På hvilke måter kan brukeren benytte ulike medietyper i ressursen? b) Hvordan bidrar eventuell interaktivitet til å fange elevenes faglig interesse? c) Hvordan sikres det at informasjon som formidles er oppdatert?

### Hvilke tilpasningsmuligheter gir den digitale læringsressursen?

Beskrivelse	Utdypende spørsmål
Ressursen bør <ul style="list-style-type: none"><li>kunne tilpasses ulike sammenhenger</li><li>åpne for at enkelte deler av ressursen tas i bruk i ulike sammenhenger (benyttes modulært).</li></ul>	a) Hvordan legger den digitale læringsressursen opp til at enkeltdeleer kan benyttes frittstående? b) I hvilken grad åpner ressursen for at eleven kan tilpasse innholdet til egen lærings situasjon?

### Hvordan åpner den digitale læringsressursen for muligheter i læringsarbeidet som tradisjonelle læremidler ikke gir?

Beskrivelse	Utdypende spørsmål
Ressursen bør <ul style="list-style-type: none"><li>legge til rette for variert praksis i undervisning og læring gjennom<ul style="list-style-type: none"><li>bruk av ulike medietyper</li><li>bruk av kommunikasjonsressurser</li><li>god tilgang til oppdatert informasjon</li></ul></li></ul>	a) Legger ressursen opp til kommunikasjon mellom elever, mellom lærer og elev eller med andre? b) På hvilke måter utfordrer ressursen elevene faglig? c) I hvilken grad lenkes det opp til alternative kilder og oppdatert informasjon? d) Hvordan utnyttes det spesifikke ved ulike medietyper i læringsarbeidet? e) I hvilken grad er ressursene nyskapende og hvordan kan den bidra til utvikling av faginnholdet?

#### Kvalitetskrav

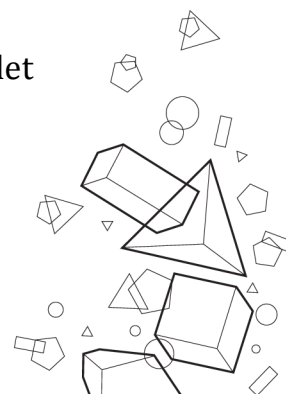
Læringsressursen legger opp til interaksjon med den lærende

Læringsressursen utnytter kommunikasjon for å styrke læringsarbeidet

Læringsressursen gir muligheter til oppdatering av innhold

Læringsressursen virker inspirerende

Læringsressursen utnytter ulike mediers særlige egenskaper i læringsarbeidet



## Faglig og pedagogisk orientering

### Hvordan er den digitale læringsressursen forankret i læreplanen?

Beskrivelse	Utdypende spørsmål
Ressursen bør <ul style="list-style-type: none"><li>• ha en kobling til gjeldende læreplan</li><li>• vise hvordan ulike mål i læreplanen er tenkt nådd</li></ul>	a) Hvordan er læringsressursen koblet til læreplanen og kompetansemål? b) Er læringsressursen egnet for å nå målene som er definert? c) Er ressursen rettet mot en bestemt alders- eller målgruppe? Hvordan er den innrettet for å kunne nå ulike målgrupper?

### Gir den digitale læringsressursen muligheten for vurdering som er tilpasset lærings situasjonen?

Beskrivelse	Utdypende spørsmål
Ressursene bør <ul style="list-style-type: none"><li>• ha innebygde muligheter for vurdering, for eksempel tester.</li><li>• kunne brukes til eller inngå i formativ og/eller summativ vurdering.</li></ul>	a) I hvilken grad støtter ressursen ulike vurderingsformer? b) I hvor stor grad legger ressursen til rette for at elevene selv kan evaluere sin innsats? c) På hvilken måte kan ressursen hjelpe elevene til refleksjon i etterkant av vurderingsarbeidet? d) Legges det til rette for at elever kan gi tilbakemeldinger og vurderinger til hverandre? e) Hvordan støtter ressursen elevene i det videre arbeidet etter eventuell vurdering.

### I hvilke lærings situasjoner er den digitale læringsressursen egnet?

Beskrivelse	Utdypende spørsmål
Ressurser bør fungere til <ul style="list-style-type: none"><li>• individuelt arbeid</li><li>• lærerstyrt aktivitet</li><li>• gruppearbeid m.v.</li></ul> Ressursen bør <ul style="list-style-type: none"><li>• inneholde en lærerveiledning.</li></ul>	a) Hvordan åpner den digitale læringsressursen for bruk i ulike lærings sammenhenger? b) Hvordan støtter den digitale læringsressursen samarbeidslæring? c) I hvilken grad kan elever og lærere legge inn eget innhold i ressursen? d) I hvor stor grad gir eventuell lærerveiledning innspill til anvendelse?

#### Kvalitetskrav

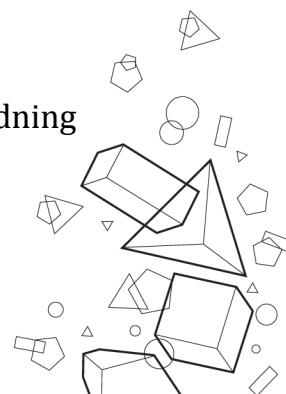
Læringsressursen er koblet til gjeldende læreplaner

Læringsressursen støtter samarbeidslæring

Læringsressursen treffer målgruppen godt

Læringsressursen har innebygde vurderingsmuligheter

Læringsressursen kan suppleres med eget innhold og har lærerveiledning



## Teknisk del

### *Innledning*

Som for de pedagogiske kriteriene vil det også når det gjelder de tekniske krav og anbefalinger være nødvendig å vurdere relevans avhengig av bruksområde og egenart. For kravspesifikasjoner ved innkjøp må alle krav og anbefalinger under vurderes i forhold til ressursen som skal kjøpes inn. Ikke alle krav og anbefalinger er relevante for alle ressurser.

### *Tilgjengelighet*

Digitale læringsressurser gir gode muligheter for å tilpasse ulike elevers læringsbehov innenfor en rekke kompetanseområder både skriftlig, visuelt, auditivt, m.m. Utforming av tilgjengelige digitale læringsressurser handler om hvordan man legger til rette for at flest mulig, uavhengig av funksjonsevne, kan benytte ressursene. Elever og studenter i norsk utdanning har en lovfestet rett til et læringsmiljø tilpasset deres behov [1]. Bruk av IKT er en integrert del av undervisningen, og muligheten til å tilpasse digitale ressurser til den enkeltes behov er derfor sentralt. En forutsetning for denne type tilrettelegging er at digitale læringsressurser er utformet i henhold til prinsipper om universell utforming. Universell utforming er utforming av produkter og omgivelser på en slik måte at de kan benyttes av alle mennesker, i så stor utstrekning som mulig, uten behov for tilpassing eller spesiell utforming.

**Krav:** Digitale læringsressurser skal utformes i henhold til retningslinjer for tilgjengelig webinnhold (WCAG) 2.0 på minst nivå AA [2].

I tillegg anbefales følgende veiledninger:

Utvikling av multifunksjonelle læremidler for elever som benytter alternativer til tastatur og mus for å betjene digitale læringsressurser [3].

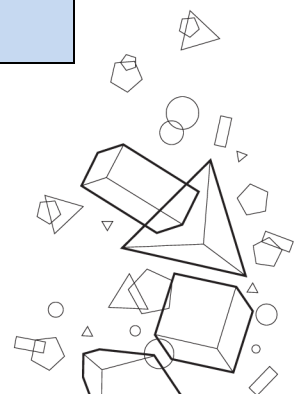
Hvordan gjøre Internett tilgjengelig for synshemmede [4].

Kognitiv tilgjengelighet av nettsider og nettsted [5].

### *Språklig parallellutgave*

I Opplæringsloven og tilhørende forskrift er det slått fast at læremidler skal foreligge på både bokmål og nynorsk til samme tid og til samme pris. Dette gjelder også for digitale læringsressurser.

**Krav:** Digitale læringsressurser skal i hovedsak foreligge på bokmål og nynorsk samtidig, og til samme pris.



Det fremgår av opplæringsloven § 9-4 [6] første ledd at det "I andre fag enn norsk berre kan brukast lærebøker og andre læremiddel som ligg føre på bokmål og nynorsk til same tid og same pris". I dette ligger en individuell rett for eleven til å få læremidlene sine på bokmål eller nynorsk. Videre er dette å forstå som et krav til skoleeier, når skoleeier skal avgjøre hvilke læremidler som skal brukes i de ulike fagene

Innholdet i opplæringsloven § 9-4 første ledd er utdypet i kapittel 17 i forskrift til opplæringsloven [7]. Med bakgrunn i denne presiseres følgende krav til digitale læringsressurser: Kravet gjelder ikke for faget norsk. Kravet gjelder DLR som brukes regelmessig i opplæringen og som dekker vesentlige deler av de generelle målene i læreplanen eller vesentlige deler av målene, lærestoffet eller hovedmomentene/hovedemnene i et fag i forhold til læreplanen for fag. Kravet gjelder kun for årskull med elevtall over 300.

Det er også en fordel om det er lagt til rette for generell språkversjonering i DLR, slik at man enklere kan lage versjoner for f.eks. samiske språk, tegnspråk, etc.

### *Metadatamerking*

En digital læringsressurs bør beskrives med metadata – data om data. Hensikten med å merke digitale læringsressurser med metadata er å gjøre det enklere å gjenfinne, gjenbruke og forvalte ressursene. En metadata-spesifikasjon angir hvordan man beskriver ressurser. Ved å bli enige om en felles spesifikasjon for angivelse av metadata, legger man til rette for enhetlig beskrivelse av ressurser og utveksling av metadata mellom forskjellige systemer.

**Krav:** Digitale læringsressurser skal merkes i henhold til NORLOM versjon 1.1.

**Anbefaling:** Digitale læringsressurser bør klassifiseres i henhold til læreplaner ved hjelp av Grep.

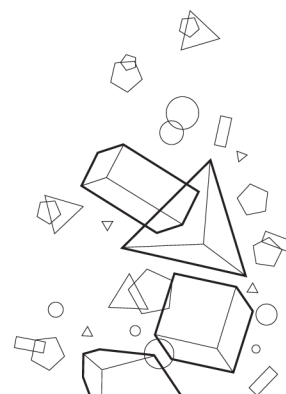
**Anbefaling:** Digitale læringsressurser bør merkes med hvilke betingelser som gjelder for bruk av ressursen.

### **NORLOM**

I norsk utdanningssektor benyttes spesifikasjonen NORLOM [8] for beskrivelse av digitale læringsressurser. NORLOM er en profil av den internasjonale LOM-spesifikasjonen (IEEE 1484.12.1-2002, Standard for Learning Object Metadata), tilpasset norsk utdanning. Den gjeldende versjonen av NORLOM er versjon 1.1, publisert i oktober 2008. Denne erstatter NORLOM versjon 1.0, som ble publisert i mars 2005.

Følgende informasjon om en ressurs skal angis i NORLOM v1.1:

- Identifikator: En varig og globalt unik identifikator for ressursen.
- Tittel: Navnet på ressursen.
- Språk: Hovedspråket brukt i ressursen.





- Beskrivelse: En tekstbeskrivelse av innholdet i ressursen.
- Metadata identifikator: En varig og globalt unik identifikator for metadatabeskrivelsen (ikke selve ressursen).
- Bidrag: Identifikasjon av de personer eller institusjoner som har bidratt til metadatabeskrivelsen av ressursen, og hvilke roller de har hatt i arbeidet.
- Metadata skjema: Navn og versjon på spesifikasjonen brukt for å lage metadata til ressursen.
- Metadata språk: Språket brukt i metadatabeskrivelsen av ressursen.
- Plassering: Adresse (typisk en URL) til hvor ressursen er lokalisert.
- Opphavsrett og andre begrensninger: Betingelser for bruk av ressursen.

En rekke av de påkrevde elementene i NORLOM bør kunne genereres av verktøyet som blir brukt til å registrere metadata.

Følgende informasjon om en ressurs anbefales angitt i NORLOM 1.1: Nøkkelord, versjon, bidragsyter til utvikling av ressursen, filformat, filstørrelse, type læringsressurs, tiltenkt brukerrolle, utdanningsnivå, kostnad og emneklassifisering.

## **Grep**

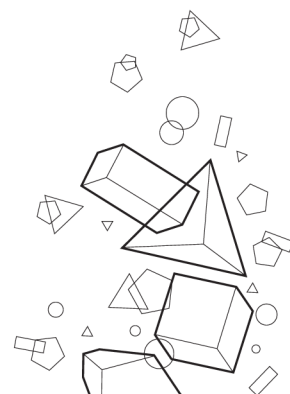
Grep er en nasjonal database for fag, læreplaner og opplæringstilbud i grunnopplæringen. Alle fastsatte læreplaner i Kunnskapsløftet legges inn i Grep. I tillegg finnes administrativ informasjon om fag i grunnskole og videregående opplæring. Grep er altså ikke en spesifikasjon for metadata, men kan benyttes til å merke læringsressurser iht. fag eller kompetansemål i læreplaner for grunnopplæringen. Hensikten med å merke DLR i henhold til Grep er altså å legge til rette for at man enkelt kan finne ressurser som adresserer spesifikke elementer i læreplanene. Det anbefales å benytte NORLOM 1.1 for angivelse av Grep-koder. Veiledningen til NORLOM 1.1 [10] beskriver hvordan man angir denne type informasjon.

Informasjon om hvordan bruke data fra Grep for å presentere innhold fra læreplanene finnes på GrepWiki [9].

## **Betingelser for bruk**

En viktig vurdering ved anskaffelse av DLR er om betingelsene for bruk av ressursen er i samsvar med tenkt bruk i læringssituasjonen. I tillegg til informasjon om evt. kostnad ved bruk av ressursen, kan dette være lisensbestemmelser om mulighet for å endre ressursen, dele den med andre, etc. Det anbefales å benytte NORLOM 1.1 for angivelse av pris og betingelser for bruk av DLR. Veiledningen til NORLOM 1.1 beskriver hvordan man angir denne type informasjon.

For mer informasjon og spørsmål og svar rundt dette temaet se Norgesuniversitetets veiledningstjeneste for bruk og deling av digitale læringsressurser, DelRett [11].





## Teknisk interoperabilitet

Hensikten med de tekniske kvalitetskriteriene er å sikre at digitale læringsressurser skal kunne brukes uavhengig av hvilket operativsystem eller hvilken nettleser som blir benyttet. Formatene er valgt med bakgrunn i at de i stor grad er basert på åpne standarder, har god utbredelse og innebygd støtte eller kan benyttes med fritt tilgjengelige tillegg (*plug-ins*) eller programvare for de fleste operativsystem og nettlesere. Noen av formatene som er foreslått oppfyller ikke alle disse kriteriene, men er inkludert fordi de utgjør det beste alternativet for enkelte formål.

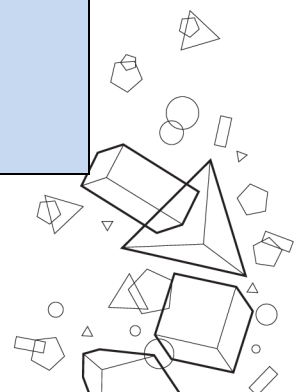
Krav og anbefalinger i de tekniske kvalitetskriteriene bygger på Standardiseringsrådets Referansekatalog over IT-standarder i offentlig sektor, versjon 3.0 [12].

### Krav:

- Dokumentformat:
  - HTML 4.01 / XHTML 1.0 for digitale læringsressurser utformet som nettsider
  - PDF 1.4 – 1.6, PDF 1.7 eller PDF/A for ferdigstilte dokumenter
  - ODF 1.1 for dokumenter som skal kunne redigeres
  - UTF-8 for HTML og XHTML - dokumenter
- Autentisering:
  - FEIDE

### Anbefaling:

- Bilder og grafikk:
  - JPEG for tapsbasert komprimering av bilder
  - PNG eller GIF for tapsfri komprimering av bilder
  - SVG 1.1 for skalerbar grafikk
- Lyd og video:
  - MP3, AAC eller Vorbis 1 innkapslet i Ogg for tapsbasert komprimering av lyd
  - FLAC 1.2.1 for tapsfri komprimering av lyd
  - Videosporet kodet i Theora 1.0 og lydsporet i Vorbis 1 innkapslet i Ogg, eller videosporet kodet i H.264 og lydsporet i AAC innkapslet i MP4 for video
- Rike internettapplikasjoner:
  - Flash, Silverlight / Moonlight eller Java Applets
  - Adobe Air
  - IMS Common Cartridge
- Stilark:
  - CSS
- Matematiske uttrykk:
  - MathML
- Oppgaver og prøver
  - IMS Question and Test Interoperability



- Pakking:
  - IMS Content Packaging
- Kommunikasjon:
  - IEEE 1484.11.2-2003 - ECMAScript Application Programming Interface for Content to Runtime Services Communication

## Dokumentformat

HTML [13]/XHTML [14] skal brukes for strukturering av informasjon, som tekst og bilder, i digitale læringsressurser utformet som nettsider. Tegnsettstandarden ISO/IEC 10646 [15] representert ved UTF-8 [16] skal brukes for HTML/XHTML - dokumenter. Når det av spesielle grunner, for eksempel for å bevare formatering, er ønskelig å publisere ferdige dokumenter og dokumenter for videre bearbeiding på andre format enn HTML/XHTML, skal følgende format benyttes: PDF [17, 18, 19] for ferdigstilte dokumenter og ODF [20] for dokumenter som skal kunne redigeres. ODF har foreløpig begrenset utbredelse. Det anbefales derfor midlertidig å parallellpublisere i ett eller flere tilleggsformater for å sikre allmenn tilgjengelighet til dokumentene.

HTML/XHTML-dokumenter gjøres tilgjengelige ved å følge retningslinjer og veiledninger som angitt under krav og anbefalinger til tilgjengelighet. Det anbefales også å følge Difis veileder [21] og hurtigveileder [22] for universell utforming av elektroniske dokumenter for å sikre at dokumenter produsert i Pdf, Microsoft Office og OpenOffice er tilgjengelige.

## Autentisering

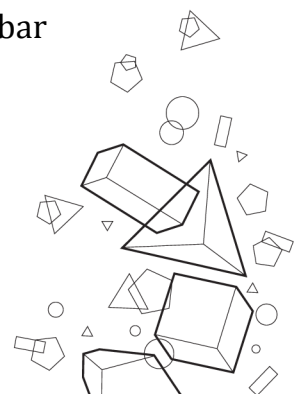
Hvis den digitale læringsressursen krever pålogging skal den kunne autentisere personer gjennom utdanningssektorens felles påloggingssystem, Feide (Felles Elektronisk Identitet) [23].

## Bilder og grafikk

JPEG [24], PNG [25] og GIF [26] anbefales for bilder. JPEG tilbyr tapsbasert komprimering, mens PNG og GIF tilbyr tapsfri komprimering. Valg av tapsfri eller tapsbasert komprimering er avhengig av innholdet i bildet og måten det skal brukes på.

SVG [27] anbefales for skalerbar vektorgrafikk.

Bilder og grafikk i digitale læringsressurser utformet som nettsider gjøres tilgjengelig ved å følge retningslinjer og veiledninger som angitt under krav og anbefalinger til tilgjengelighet. For bruk i dokumenter på andre formater se veiledninger under forrige punkt om dokumentstandarder. For skalerbar vektorgrafikk anbefales det å følge retningslinjer fra W3C [28].



## **Lyd og video**

MP3 [29] og FLAC [30] anbefales for lyd. MP3 tilbyr tapsbasert komprimering, og FLAC tilbyr tapsfri komprimering. Valg av tapsfri eller tapsbasert komprimering er avhengig av lydkvaliteten som kreves. Det er godt utbredt verktøystøtte for MP3, for FLAC er det mer begrenset støtte. For tapsbasert komprimering kan man benytte Vorbis [31] innkapslet i Ogg [32] eller AAC [33] som alternativ til MP3.

Videosporet kodet i Theora [34] og lydsporet i Vorbis innkapslet i Ogg, eller videosporet kodet i H.264 [35] og lydsporet i AAC innkapslet i MP4 [36] anbefales for video.

Merk at det er begrenset verktøystøtte for Vorbis og Theora.

Lyd og video gjøres tilgjengelig ved å følge retningslinjer og veiledninger som angitt under krav og anbefalinger til tilgjengelighet som blant annet trekker frem undertekst, synstolkning og tegnspråk som alternativer til lyd og video.

## **Rike internettapplikasjoner**

Rike internettapplikasjoner er programvare basert på webstandarder. De har egenskaper og funksjonalitet som tradisjonell programvare, men kan kjøres uten installasjon av programvaren. For applikasjoner som kjører direkte i nettleseren anbefales Flash [37], Silverlight [38] / Moonlight [39] og Java Applets [40]. For applikasjoner som kjører utenfor nettleseren (skrivebordsapplikasjoner) anbefales Adobe Air [41].

IMS Common Cartridge [42] definerer et åpent format for distribusjon av rikt nettbasert innhold spesielt rettet mot læring og anbefales for innhold som skal importeres i læringsplattformer og lignende systemer.

Rikt webinnhold og applikasjoner gjøres tilgjengelig ved å følge retningslinjer for tilgjengelige rike Internettapplikasjoner (WAI-ARIA) [43] som har spesielt fokus på dynamisk innhold og avanserte brukergrensesnittkontroller.

## **Stilark**

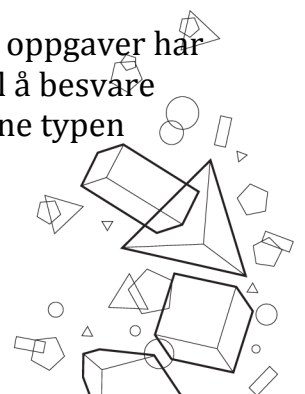
Det anbefales å bruke CSS [44] som stilark for å skille struktur og presentasjon i HTML og XHTML – dokumenter. Bruk av stilark muliggjør transformering av innhold slik at det kan tilpasses ulike formål, for eksempel skjermleser. Det er viktig at innholdet også beholder lesbar struktur når CSS er avslått.

## **Matematiske uttrykk**

MathML [45] anbefales for presentasjon av matematiske uttrykk i HTML/XHTML - dokumenter. Presentasjon av matematiske uttrykk ved bruk av MathML i stedet for bilder vil blant annet gjøre uttrykkene tilgjengelig for skjermlesere.

## **Oppgaver og prøver**

Mange digitale læringsressurser inneholder oppgaver og prøver. Slike oppgaver har typisk en beskrivende tekst eller bilder, samt mulighet for brukeren til å besvare oppgaven med ulike mekanismer. For å sikre at man kan utveksle denne typen



innhold mellom ulike systemer, og å legge til rette for gjenbruk, trenger man å benytte et standard format for utforming av digitale prøver.

IMS Question and Test Interoperability [46] anbefales for digitale oppgaver og prøver.

### **Pakking**

Digitale læringsressurser er ofte en sammensetning av medietyper som tekst, bilde og video. For at en læringsplattform skal kunne importere og spille av læringsressursen er det viktig at læringsinnholdet organiseres på en bestemt måte og gjerne pakkes i en enkelt fil.

IMS Content Packaging [47] anbefales for pakking av digitale læringsressurser.

### **Kommunikasjon**

Hvis den digitale læringsressursen skal benyttes i en læringsplattform, vil det ofte være behov for utveksling av informasjon mellom DLR og læringsplattformen. DLR bør da være utformet i henhold til standarden ECMAScript Application Programming Interface for Content to Runtime Services Communication [48] (tidligere AICC CMI001 Guidelines for interoperability).

### **Standarder under observasjon**

I tillegg til å følge krav og anbefalinger i den tekniske delen kan det også være nyttig å vite hvilke nye standarder som er på vei og mest sannsynlig vil bli satt som krav eller anbefalinger i senere versjoner av kvalitetskriteriene.

Metadata for Learning Resources [49] er en ny internasjonal standard for metadatamerking av læringsressurser. Standarden legger til rette for søk, tilegning, evaluering og bruk av ressursene.

IMS Learning Tools Interoperability (LTI) [50] spesifikasjonen legger til rette for integrasjon av eksterne verktøy og innhold i læringsplattformer og lignende systemer samt datautveksling mellom disse.

IMS Interactive Whiteboard Format/Common File Format (IWB/CFF) [51] spesifikasjonen definerer et filformat for innhold som skal vises på interaktive tavler og store visningsflater.

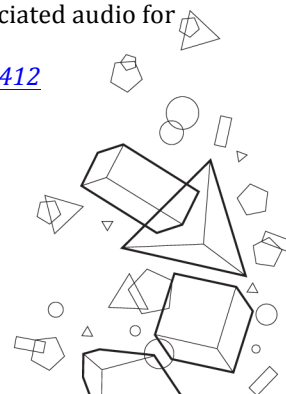
HTML5 [52] er under utvikling og blir gradvis implementert i de store nettleserne. Nytt i standarden er blant annet elementer for multimedia og skalerbar vektorgrafikk som gjør det enklere å utvikle rikt webinnhold som kan avspilles direkte i nettleseren uten behov for plug-ins og andre tillegg. Standarden gjør det også enklere å utvikle apps og lignende som kan tilpasses og avspilles på tvers av enheter og plattformer.

EPUB 3.0 [53] spesifikasjonen er et distribusjons- og utvekslingsformat for digitale publikasjoner og dokumenter. EPUB er i utstrakt bruk som format for e-Bøker.



## Referanser

1. Lov om forbud mot diskriminering på grunn av nedsatt funksjonsevne (diskriminerings- og tilgjengelighetsloven): <http://www.lovdatabasen.no/all/tl-20080620-042-0.html>
2. *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0, norsk autorisert oversettelse:* <http://www.w3.org/Translations/WCAG20-no-20110926/>
3. Retningslinjer for utvikling av elektroniske læremidler: [http://www.udir.no/upload/laremidler/Alternative\\_betjeningsmater\\_elektroniske\\_laremidler\\_08.pdf](http://www.udir.no/upload/laremidler/Alternative_betjeningsmater_elektroniske_laremidler_08.pdf)
4. Internett for alle. Et hefte om hvordan gjøre Internett tilgjengelig for synshemmede: <https://www.blindeforbundet.no/internett/fakta-og-publikasjoner/brosjurer/Internettforalle.pdf>
5. Utformingsveileder – Kognitiv tilgjengelighet av nettsider og nettsteder: <http://iktforalle.no>
6. Opplæringsloven, kapittel 9 §4: <http://www.lovdatabasen.no/all/tl-19980717-061-010.html#9-4>
7. Forskrift til opplæringslova, kapittel 17: <http://www.lovdatabasen.no/for/sf/kd/xd-20060623-0724.html#map044>
8. Norsk LOM-profil for utdanningssektoren (NORLOM): <http://www.nssl.no/norlom/v1.1/>
9. GrepWiki: <http://grepwiki.udir.no>
10. NORLOM 1.1 veiledning: <http://www.nssl.no/norlom/v1.1/>
11. DelReTT - veiledningstjeneste om opphavsrett og undervisning, Norgesuniversitetet: <http://norgesuniversitetet.no/delrett/>
12. Referanse katalog over IT-standarder i offentlig sektor, versjon 3.0: <http://standard.difi.no/forvaltningsstandarder/referanse katalogen-html-versjon>
13. HyperText Markup Language (HTML) 4.01: <http://www.w3.org/TR/REC-html40/>
14. Extensible HyperText Markup Language (XHTML) 1.0: <http://www.w3.org/TR/xhtml1/>
15. ISO/IEC 10646:2003. Information technology - Universal Multiple-Octet Coded Character Set (UCS): [http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_ics/catalogue\\_detail\\_ics.htm?csnumber=39921](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_ics/catalogue_detail_ics.htm?csnumber=39921)
16. UTF-8, a transformation format of ISO 10646: <http://tools.ietf.org/html/rfc3629>
17. ISO 19005-1:2005. Document management – Electronic document file format for long-term preservation – Part 1: Use of PDF 1.4(PDF/A1): [http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=38920](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=38920)
18. ISO 24517-1:2008. Document management – Engineering document format using PDF – Part 1: Use of PDF 1.6 (PDF/E-1): [http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=42274](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=42274)
19. ISO 32000-1:2008. Document management – Portable document format – Part 1: PDF 1.7: [http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=51502](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=51502)
20. Open Document Format for Office Applications (OpenDocument) v1.1, OASIS Standard, 1 Feb 2007: <http://docs.oasis-open.org/office/v1.1/OS/OpenDocument-v1.1-html/OpenDocument-v1.1.html>
21. Veileder - universell utforming av elektroniske dokumenter: [http://standard.difi.no/filearchive/difi\\_veileder\\_uu\\_dok\\_v1.1\\_2.pdf](http://standard.difi.no/filearchive/difi_veileder_uu_dok_v1.1_2.pdf)
22. Hurtigveileder - universell utforming av elektroniske dokumenter: [http://standard.difi.no/filearchive/difi\\_hurtigveileder\\_uu\\_dok\\_v1\\_1.pdf](http://standard.difi.no/filearchive/difi_hurtigveileder_uu_dok_v1_1.pdf)
23. Felles Elektronisk Identitet i utdanningssektoren: <http://feide.no/>
24. ISO/IEC 10918-1:1994 Information technology – Digital compression and coding of continuous-tone still images: Requirements and guidelines: [http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=18902](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=18902)
25. Portable Network Graphics (PNG) Specification (Second Edition) Information technology – Computer graphics and image processing – Portable Network Graphics (PNG): Functional specification. ISO/IEC 15948:2003 (E): <http://www.w3.org/TR/2003/REC-PNG-20031110/>
26. Graphics Interchange Format Version 89a, 1990: <http://www.w3.org/Graphics/GIF/spec-gif89a.txt>
27. Scalable Vector Graphics (SVG) 1.1 Specification: <http://www.w3.org/TR/SVG/>
28. Accessibility Features of SVG: <http://www.w3.org/TR/SVG-access/>
29. ISO/IEC 11172-3:1993 – Information technology – Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media at up to about 1,5 Mbit/s – Part 3: Audio: [http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=22412](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=22412)
30. Free Lossless Audio Codec (FLAC): <http://flac.sourceforge.net/>
31. Vorbis 1 specification: <http://xiph.org/vorbis/>



32. The Ogg container format: <http://www.xiph.org/ogg/>
33. ISO/IEC 13818-7:2006 – Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 7: Advanced Audio Coding (AAC):  
[http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=43345](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=43345)
34. Theora 1.0 Specification: <http://www.theora.org/>
35. ISO/IEC 14496-10:2010 – Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 10: Advanced Video Coding:  
[http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_ics/catalogue\\_detail\\_ics.htm?csnumber=52974](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_ics/catalogue_detail_ics.htm?csnumber=52974)
36. ISO/IEC 14496-12:2008 – Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 12: ISO base media file format:  
[http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_ics/catalogue\\_detail\\_ics.htm?csnumber=51533](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_ics/catalogue_detail_ics.htm?csnumber=51533)
37. Adobe Flash Player. <http://www.adobe.com/products/flash/about/>
38. Microsoft Silverlight: <http://silverlight.net/>
39. Moonlight: <http://www.go-mono.com/moonlight/>
40. Java: <http://www.java.com/en/download/index.jsp>
41. Adobe AIR: <http://www.adobe.com/products/air/>
42. Common Cartridge (CC): <http://www.imsglobal.org/cc/index.html>
43. Accessible Rich Internet Applications: <http://www.w3.org/TR/wai-aria/>
44. Cascading Style Sheets (CSS): <http://www.w3.org/Style/CSS/>
45. MathML: <http://www.w3.org/Math/>
46. Question and Test Interoperability (QTI): <http://www.imsglobal.org/question/index.html>
47. Content Packaging (CP): <http://www.imsglobal.org/content/packaging/index.html>
48. 1484.11.2 - 2003 - IEEE Standard for Learning Technology - ECMAScript application programming interface for content to runtime services communication:  
[http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs\\_all.jsp?tp=&isnumber=28472&arnumber=1271478&punumber=8972](http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?tp=&isnumber=28472&arnumber=1271478&punumber=8972)
49. ISO/IEC 19788-1:2011 - Information technology -- Learning, education and training -- Metadata for learning resources -- Part 1: Framework:  
[http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=50772](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=50772)
50. Learning Tools Interoperability (LTI): <http://www.imsglobal.org/lti/index.html>
51. Interactive Whiteboard / Common File Format (IWB/CFF): <http://imsglobal.org/IWB/CFF/index.html>
52. HTML5: <http://www.w3.org/TR/html5/>
53. EPUB 3.0: <http://idpf.org/epub/30>

