



Kvalitetskriterier for digitale læringsressurser

Versjon 1.0

Innholdsliste

Innledning	3
Digitale læringsressurser	3
Kvalitet	3
Organisering	4
Del 1	5
Innledning	5
Brukerorientering	5
Den digitale ressursens egenart	6
Faglig og pedagogisk orientering	7
Del 2	8
Universell utforming	8
Språklig parallellutgave	8
Metadatamerking	9
NORLOM	9
Grep.....	10
Betingelser for bruk.....	10
Teknisk interoperabilitet	10
Dokumentformat.....	11
Bilder og grafikk	12
Lyd og video	12
Avanserte Internett-programmer.....	12
Stilark	12
Matematiske uttrykk	13
Oppgaver og prøver	13
Pakking.....	13
Kommunikasjon.....	13
Autentisering	13
Referanser	14

Innledning

Dette dokumentet spesifiserer retningslinjer for vurdering av digitale læringsressurser (DLR) med hensyn til kvalitet. Hensikten med disse kriteriene er å bidra til at digitale læringsressurser brukt i norsk grunnsopplæring er av tilstrekkelig kvalitet.

Kvalitetskriteriene er ment som en veiledning i utvikling og vurdering av DLR. Det primære anvendelsesområdet for dokumentet er som grunnlag for kravspesifikasjon ved innkjøp, utlysning av anbud og midler til utviklingsprosjekter, samt til støtte for utviklere av DLR. Kvalitetskriteriene er et levende dokument, og vil bli oppdatert og utvidet etter behov og endringer i underliggende lover, forskrifter og retningslinjer.

Bakgrunnen for utarbeidelsen av kvalitetskriteriene er et oppdrag fra Kunnskapsdepartementet til Utdanningsdirektoratet. Utarbeidelsen av kriteriene er ledet av Utdanningsdirektoratet, med bidrag fra Forsknings- og kompetansenettverk for IT i utdanning (ITU) og Nasjonalt sekretariat for standardisering av læringsteknologi (NSSL). ITU og NSSL er fra 1. januar 2010 en del av det nyopprettede Senter for IKT i utdanningen, som har fått overført ansvaret for oppdraget. Kvalitetskriteriene er utviklet i samarbeid interessenter i utdanningssektoren blant annet gjennom bredt sammensatte arbeidsmøter, samtaler med enkeltaktører og fokusgrupper.

Digitale læringsressurser

Begrepet "digitale læringsressurser" brukes på ulike måter, og det er ikke etablert en omforent definisjon av begrepet. I *Program for digital kompetanse 2004- 2008* [1] beskrives DLR som "pedagogiske redskaper som kan brukes til læringsformål og som utnytter IKT for å fremme læring via produkter, tjenester og prosesser. Slike ressurser kan knyttes til ulike medier og læringsformer". I dette dokumentet legger vi en mer avgrenset forståelse av begrepet til grunn. Kriteriene er primært tenkt for ressurser som er utviklet for et læringsformål. En ytterligere avgrensing er at kriteriene er rettet inn mot læringsinnhold, og ikke digitale verktøy (som for eksempel tekstbehandlere eller læringsplattformer). Det er imidlertid ikke alltid et klart skille mellom innhold og verktøy, mange digitale læringsressurser har innebygget funksjonalitet. Begrepet DLR favner også ressurser med ulikt omfang og kompleksitet (granularitet). I dette dokumentet mener vi ressurser som er sammensatt av en eller flere enkeltfiler (f.eks. bilde, video eller lydklipp) slik at det utgjør en frittstående enhet som er pedagogisk meningsfull. Slike ressurser blir ofte kalt læringsobjekter. Vår forståelse av DLR dekker også mer omfattende ressurser, hvor flere læringsobjekter er satt sammen slik at de kan inngå i større deler av et læringsforløp eller undervisningsopplegg.

Kvalitet

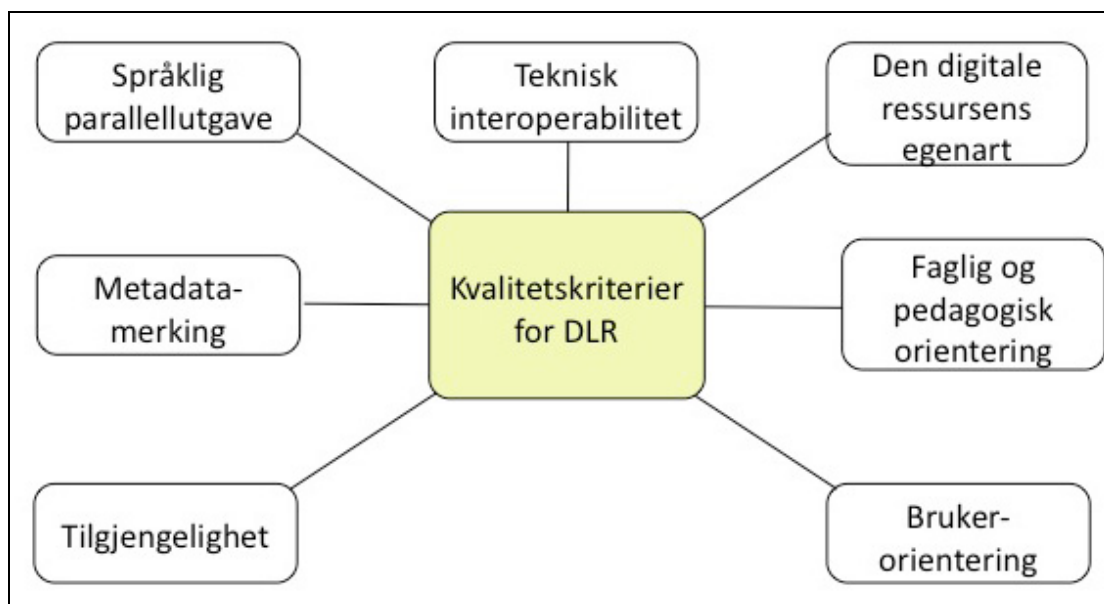
Kvaliteten til en læringsressurs er avhengig av kontekst som bl.a. tid, sted og menneskelige relasjoner. Dette betyr at kvalitet ikke kun er avhengige av egenskaper ved læringsressursen. Kvalitet i denne sammenheng er også tett koblet til hvordan ressursen blir brukt, når den brukes i den enkelte læringssituasjon og i forhold til hvem.

God kvalitet kan ikke sikres kun ved å følge et sett kriterier i utviklingen av ressursen, kvaliteten skapes også i selve brukssituasjonen. Dette innebærer at bruk av kvalitetskriteriene i seg selv ikke sikrer DLR av tilstrekkelig kvalitet, men at man legger til rette for dette gjennom spesifisering av en rekke krav og anbefalinger til egenskaper ved DLR.

Kvalitetskriteriene er ment som en veiledning. Det innebærer at dette dokumentet ikke kan brukes som en ren oppskrift for vurdering av alle typer digitale læringsressurser, man må ta hensyn til de spesifikke behov og rammer som ligger til grunn for vurderingen. Et viktig element i dette er den tekniske utrustningen på skolene hvor DLR skal brukes. Den opplevde kvaliteten for brukerne av DLR er påvirket av hvilken maskinvare som benyttes, hvilke programmer som er tilgjengelige på maskinen, og kapasiteten på nettverket. Skoler med lav båndbredde kan ha problemer med *streaming* av lyd/video og nedlasting av større læringsressurser. Maskinvare som ikke tilfredsstillter kravene til en læringsressurs skaper problemer ved at ressursen ikke virker eller at det går sakte. Elever har ofte ikke mulighet for å installere programvare selv, det kan skape problemer dersom nettleser er for gammel eller en *plug-in* ikke er installert. Leverandører av DLR bør derfor spesifisere hvilke krav læringsressursen stiller til båndbredde, maskinvare og programvare, slik at innkjøpere kan veie kravene opp mot sin tekniske infrastruktur.

Organisering

Kvalitetskriteriene er organisert i sju kategorier, som vist i Figur 1. De tre kategoriene *den digitale ressursens egenart, faglig og pedagogisk orientering, og brukerorientering* beskriver kvalitetskriterier som er innrettet mot pedagogisk kvalitet. Disse tre kategoriene er beskrevet i del 1 av dette dokumentet. 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. Del 2 inneholder kvalitetskriterier av mer teknisk karakter, med de fire kategoriene *tilgjengelighet, metadatamerking, språklig parallellutgave, og teknisk interoperabilitet*. Kriteriene i del 2 er i form av både krav og retningslinjer.



Figur 1: Kvalitetskriteriene

Del 1

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 er det 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 viktige områder 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 kvalitetskriterier 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. Bestillere, utviklere eller brukere (lærere og andre) kan på dette grunnlaget vurdere den digitale læringsressursen tilpasset egne behov.

Brukerorientering

Nøkkelspørsmål	Beskrivelse	Utdypende spørsmål
Fremmer DLR engasjement?	Ressursen bør bidra til at elevene aktiveres og blir motiverte. Aktiviteten skal ha klar faglig retning.	a) Hvilken funksjonalitet bidrar til å skape engasjement, og hvordan bidrar design og struktur 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?
Er DLR inkluderende og tilgjengelig?	Ressursen bør være enkel å ta i bruk og i så stor grad som mulig være selvinstruerende. Ressursen bør følge kjente mønstre for navigasjon og gjenfinning.	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.

		<p>punkt om universell utforming i del 2)</p> <p>c) I hvilken utstrekning kan ressursen tilpasses den enkelte elev, og hvordan legges det til rette for god differensiering?</p> <p>d) Hvordan kan elevenes mediekompetanse utnyttes og utvikles?</p>
--	--	---

Den digitale ressursens egenart

Nøkkelspørsmål	Beskrivelse	Utdypende spørsmål
Hvordan utnytter DLR mulighetene som finnes i de digitale mediene?	Digitale læringsressurser inneholder gjerne ulike medietyper som tekst, bilder, video, animasjoner og simuleringer. De ulike medietypene bør være valgt ut og satt sammen på en pedagogisk måte.	<p>a) På hvilke måter kan brukeren benytte ulike medietyper i ressursen?</p> <p>b) Hvordan bidrar eventuell interaktivitet til å fange elevenes faglig interesse?</p> <p>c) Hvordan sikres det at informasjon som formidles er oppdatert?</p>
Hvilke tilpasningsmuligheter gir den digitale læringsressursen?	Læringsressursen bør kunne tilpasses ulike sammenhenger og gjerne åpne for at enkelte deler av ressursen tas i bruk i ulike sammenhenger (benyttes modulært).	<p>a) Hvordan legger den digitale læringsressursen opp til at enkeltdeler kan benyttes selvstendig?</p> <p>b) I hvilken grad åpner ressursen for at eleven kan tilpasse innholdet til egen læringssituasjon?</p>
Hvordan åpner DLR for nye muligheter i læringsarbeidet?	Bruk av ulike medietyper, kommunikasjonsressurser og god tilgang til oppdatert informasjon kan legge rette for nye muligheter og variert praksis i undervisning og læring.	<p>a) Legger ressursen opp til kommunikasjon mellom elever, mellom lærer og elev eller med andre?</p> <p>b) På hvilke måter utfordrer ressursen elevene faglig?</p> <p>c) I hvilken grad lenkes det opp til alternative kilder og oppdatert informasjon?</p> <p>d) Hvordan utnyttes det spesifikke ved ulike medietyper i læringsarbeidet?</p> <p>e) I hvilken grad er ressursene nyskapende og hvordan kan den bidra til utvikling av faginnholdet?</p>

Faglig og pedagogisk orientering

Nøkkelspørsmål	Beskrivelse	Utdypende spørsmål
Hvordan er DLR forankret i læreplanen?	Den digitale læringsressursen bør ha en kobling til gjeldende læreplan. Det bør fremgå hvordan ulike mål i læreplanen er tenkt nådd gjennom bruk av ressursen.	<p>a) Hvordan er læringsressursen koblet til læreplanen og kompetansemål?</p> <p>b) Er læringsressursen egnet for å nå målene som er definert?</p> <p>c) Er ressursen rettet mot en bestemt alders- eller målgruppe? Hvordan er den innrettet for å kunne nå eventuelle målgrupper?</p>
Gir DLR muligheten for vurdering som er tilpasset læringssituasjonen?	<p>Noen digitale læringsressurser har innebygde muligheter for vurdering, for eksempel tester.</p> <p>Ressursene bør kunne brukes til eller inngå i formativ og/eller summativ vurdering.</p>	<p>a) I hvilken grad støtter ressursen ulike vurderingsformer?</p> <p>b) I hvor stor grad legger ressursen til rette for at elevene selv kan evaluere sin innsats?</p> <p>c) På hvilken måte kan ressursen hjelpe elevene til refleksjon i etterkant av vurderingsarbeidet?</p> <p>d) Legges det til rette for at elever kan gi tilbakemeldinger og vurderinger til hverandre?</p> <p>e) Hvordan støtter ressursen elevene i det videre arbeidet etter eventuell vurdering.</p>
I hvilke læringssituasjoner er DLR egnet?	<p>Ulike ressurser kan fungere i en eller flere læringssammenhenger, for eksempel som individuelt arbeid, lærerstyrt aktivitet, gruppearbeid m.v.</p> <p>Ressursen bør inneholde en lærerveiledning.</p>	<p>a) Hvordan åpner den digitale læringsressursen for bruk i ulike læringssammenhenger?</p> <p>b) Hvordan støtter den digitale læringsressursen samarbeidslæring?</p> <p>c) I hvilken grad kan elever og lærere legge inn eget innhold i ressursen?</p> <p>d) I hvor stor grad gir eventuell lærerveiledning innspill til anvendelse?</p>

Del 2

Universell utforming

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 [2]. 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 med web-innhold skal som et minimum utformes i henhold til DIFIs kvalitetskriterier som angitt i "Kvalitet 2009: Kriteriesett del 1, tilgjengelighet".

Vurderingskriteriene for kvalitet på offentlige nettsteder med hensyn til tilgjengelighet er [3]:

- Nettstedet bruker alternativ bildetekst
- Linker skiller seg ut fra løpende tekst+
- Skriftstørrelsen er skalerbar
- Datatabeller er tilgjengelige
- Rammer brukes på en måte som reduserer ulempene
- Meny og søk fungerer uten ekstra utvidelser
- Kontrasten på nettstedet er tilstrekkelig
- Statisk innhold kan hoppes over
- Nettstedet skiller mellom form og innhold
- Hovedspråk er angitt
- HTML er korrekt kodet på nettstedet

I tillegg anbefales det at DLR også er tilrettelagt for elever som benytter alternativer til tastatur og mus for å betjene ressursen. Mer informasjon om dette finnes i NAVs veiledning for utvikling av multifunksjonelle læremidler [4].

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 [5] 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 [6]. 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 [7] 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 [8] 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 spesifisering 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.

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 [9] beskriver hvordan man angir denne type informasjon.

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 2 [10].

Krav:

- Dokumentformat:
 - HTML 4.01 eller 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

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
- Avanserte Internett-programmer
 - Flash, Silverlight / Moonlight eller Java Applets
 - Adobe Air
- Stilark:
 - CSS
- Matematiske uttrykk:
 - MathML
- Oppgaver og prøver
 - IMS Question and Test Interoperability 1.2.1
- Pakking:
 - IMS Content Packaging 1.1.4
- Kommunikasjon
 - IEEE 1484.11.2-2003
- Autentisering
 - FEIDE

Dokumentformat

HTML [11] eller XHTML [12] skal brukes for strukturering av informasjon, som tekst og bilder, i digitale læringsressurser utformet som nettsider. Tegnsettstandarden ISO/IEC 10646 [13] representert ved UTF-8 [14] skal brukes for HTML og 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 og XHTML, skal følgende format benyttes: PDF [15, 16, 17] for ferdigstilte dokumenter og ODF [18] 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 og XHTML - dokumenter bør følge retningslinjene til WCAG (Web Content Accessibility Guidelines) [19] for å gjøre innholdet tilgjengelig. PDF og ODF dokumenter kan gjøres mer tilgjengelige ved å følge veiledninger fra blant annet Lexdis [20].

Bilder og grafikk

JPEG [21], PNG [22] og GIF [23] 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 [24] anbefales for skalerbar vektorgrafikk.

Bilder, grafikk og skalerbar vektorgrafikk kan gjøres mer tilgjengelig ved å følge retningslinjene til WCAG og retningslinjer for SVG [25].

Lyd og video

MP3 [26] og FLAC [27] anbefales for lyd. MP3 tilbyr tapsbasert komprimering, og FLAC tilbyr tapsfri komprimering. Valg av tapsfri eller tapsbasert komprimering er avhengig av lyd kvaliteten som kreves. Det er godt utbredt verktøystøtte for MP3, for FLAC er det mer begrenset støtte. For tapsbasert komprimering kan man benytte Vorbis [28] innkapslet i Ogg [29] eller AAC [30] som alternativ til MP3.

Videosporet kodet i Theora [31] og lydsporet i Vorbis innkapslet i Ogg, eller videosporet kodet i H.264 [32] og lydsporet i AAC innkapslet i MP4 [33] anbefales for video.

Merk at det er begrenset verktøystøtte for Vorbis og Theora.

Lyd og video kan gjøres mer tilgjengelig ved å følge retningslinjene til WCAG; de trekker blant annet frem undertekster, synstolkning og tegnspråk som alternativer til lyd og video.

Avanserte Internett-programmer

Avanserte Internett-programmer (Rich Internet Applications) 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 [34], Silverlight [35] / Moonlight [36] og Java Applets [37]. For applikasjoner som kjører utenfor nettleseren (skrivebordsapplikasjoner) anbefales Adobe Air [38].

Retningslinjene til ARIA (Accessible Rich Internet Applications Suite) [39] kan gjøre rikt webinnhold og applikasjoner mer tilgjengelig. Retningslinjene har spesielt fokus på dynamisk innhold og avanserte brukergrensesnittkontroller.

Stilark

Det anbefales å bruke CSS [40] 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 [41] anbefales for presentasjon av matematiske uttrykk i HTML og XHTML - dokumenter. Presentasjon av matematiske uttrykk ved bruk av MathML i stedet for bilder vil blant annet gjøre uttrykkene tilgjengelige for skjermlesere og andre assisterende teknologier.

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 (QTI) [42] 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 1.1.4 [43] 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 IEEE 1484.11.2-2003 [44] (tidligere AICC CMI001 Guidelines for interoperability).

Autentisering

Hvis den digitale læringsressursen krever pålogging skal den kunne autentisere personer gjennom utdanningssektorens felles påloggingssystem, Feide (Felles Elektronisk Identitet) [45].

Referanser

1. Program for digital kompetanse 2004- 2008:
http://www.regjeringen.no/upload/KD/Vedlegg/Grunnskole/Strategiplaner/program_for_digital_kompetanse_liten.pdf
2. Lov om forbud mot diskriminering på grunn av nedsatt funksjonsevne (diskriminerings- og tilgjengelighetsloven): <http://www.lovdataba.no/all/tl-20080620-042-0.html>
3. Kvalitet på offentlige nettsteder: <http://kvalitet.difi.no>
4. Retningslinjer for utvikling av elektroniske læremidler:
http://www.udir.no/upload/laremidler/Alternative_betjeningsmater_elektroniske_laremidler_08.pdf
5. Opplæringsloven, kapittel 9 §4:
<http://www.lovdataba.no/all/tl-19980717-061-010.html#9-4>
6. Forskrift til opplæringslova, kapittel 17:
<http://www.lovdataba.no/for/sf/kd/xd-20060623-0724.html#map044>
7. Norsk LOM-profil for utdanningssektoren (NORLOM): <http://www.nssl.no/norlom/v1.1/>
8. Nasjonal database for fag, læreplaner og opplæringsstilbud i grunnsopplæringen (GREP):
http://skolenettet.no/moduler/templates/Module_Overview.aspx?id=22220&epslanguage=NO
9. NORLOM 1.1 veiledning: <http://www.nssl.no/norlom/v1.1/>
10. Referansekatalog over IT-standarder i offentlig sektor, versjon 2:
<http://standard.difi.no/forvaltningsstandarder/referansekatalogen-html-versjon>
11. HyperText Markup Language (HTML) 4.01: <http://www.w3.org/TR/REC-html40/>
12. Extensible HyperText Markup Language (XHTML) 1.0: <http://www.w3.org/TR/xhtml1/>
13. 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
14. UTF-8, a transformation format of ISO 10646: <http://tools.ietf.org/html/rfc3629>
15. 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
16. 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
17. 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
18. 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>
19. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG):
<http://www.w3.org/WAI/intro/wcag.php>
20. Lexdis – Ideas for e-Learning: <http://www.lexdis.org>
21. 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

22. 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/>
23. Graphics Interchange Format Version 89a, 1990: <http://www.w3.org/Graphics/GIF/spec-gif89a.txt>
24. Scalable Vector Graphics (SVG) 1.1 Specification: <http://www.w3.org/TR/SVG/>
25. Accessibility Features of SVG: <http://www.w3.org/TR/SVG-access/>
26. 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/catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=22412
27. Free Lossless Audio Codec (FLAC): <http://flac.sourceforge.net/>
28. Vorbis 1 specification: <http://xiph.org/vorbis/>
29. The Ogg container format: <http://www.xiph.org/ogg/>
30. 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/catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=43345
31. Theora 1.0 Specification: <http://www.theora.org/>

32. ISO/IEC 14496-10:2010 – Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 10: Advanced Video Coding: http://www.iso.org/iso/catalogue/catalogue_ics/catalogue_detail_ics.htm?csnumber=52974
33. ISO/IEC 14496-12:2008 – Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 12: ISO base media file format: http://www.iso.org/iso/catalogue/catalogue_ics/catalogue_detail_ics.htm?csnumber=51533
34. Adobe Flash Player. <http://www.adobe.com/products/flash/about/>
35. Microsoft Silverlight: <http://silverlight.net/>
36. Moonlight: <http://www.go-mono.com/moonlight/>
37. Java: <http://www.java.com/en/download/index.jsp>
38. Adobe AIR: <http://www.adobe.com/products/air/>
39. Accessible Rich Internet Applications: <http://www.w3.org/TR/wai-aria/>
40. Cascading Style Sheets (CSS): <http://www.w3.org/Style/CSS/>
41. MathML: <http://www.w3.org/Math/>
42. Question and Test Interoperability (QTI): <http://www.imsglobal.org/question/index.html>
43. Content Packaging (CP): <http://www.imsglobal.org/content/packaging/index.html>
44. 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
45. Felles Elektronisk Identitet i utdanningssektoren: <http://feide.no/>