

# High-bandwidth Digital Content Protection (HDCP)

*Det er lykkedes Hollywood at gøre det Bill Gates ikke kunne – beskytte deres produkter. Af frygt for piratkopiering er der indført en kopibeskyttelse, der har gjort millioner af TV apparater ubrugelige til HDTV.*

*Af Flemming Rathsach, Ingeniør  
Videoinform Aps.*

Hollywood har i samarbejde med Intel udviklet en kopibeskyttelse – HDCP, der gør det umuligt at kopiere indhold fra HD-DVD, BluRay, PS3, Set-TopBoxe og fremtidige apparater, der kan afspille 720p og 1080p signaler via DVI/HDMI.

I princippet er det ret simpelt. Alle apparater i kæden, fra kilde til skærm, skal kunne håndtere HDCP, hvis der skal vises billeder i 720p eller 1080p.

Intel chip set skal indbygges i alle enheder, der kan afspille og modtage digitale HDTV signaler via DVI eller HDMI. Det gælder også de apparater, der måtte være i mellem i form af surround modtagere, distributionsforstærkere, switcher og matrix switcher.

Producenter som ønsker at levere produkter, der kan overføre digitale HDTV signaler via DVI og HDMI, skal være certificeret af organisationen DCP, der står bag HDCP kopibeskyttelsen.

Der er meget skrappe regler for godkendelser af enheder med HDCP. De skal sendes til godkendelse hos en af organisationens kontorer, der er spredt rundt omkring i verdenen.

Når der tales om skærme gælder det alle typer f.eks. PC monitorer, HDTV, CRT, LCD, Plasma og Projektorer. For mange af disse skærme er det teknisk muligt at vise HDTV signaler, men kan de ikke håndtere HDCP, kan de ikke vise 720p og 1080p.

De fleste digitale TV skærme der er anskaffet efter 2004, kan håndtere HDCP, her er der tale om op til 6 år gamle TV.

Selv forholdsvis nye PC monitorer med DVI indgang har ikke HDCP, de vil derfor ikke kunne anvendes sammen med computere, der har skærmkort med HDCP. Monitorerne vil heller ikke kunne bruges i børneværelset med Sony PS3 eller Xbox360, der begge har HDCP.

Hvad sker, når der tilsluttes en Blu-Ray via HDMI til en skærm uden HDCP? Der kommer et kort blink, hvor der vises et billede, herefter sort skærm.

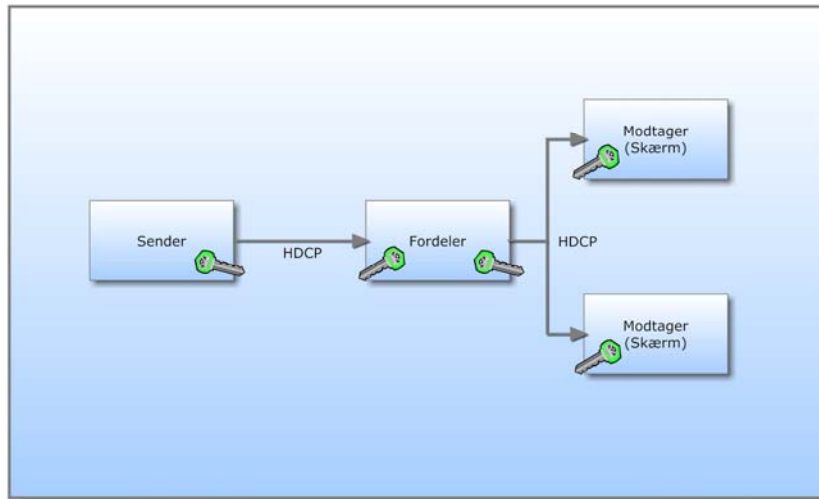
Har skærmen ikke HDCP, så har den sikkert en component (YUV) indgang, der ikke er kopibeskyttet, men som kun kan vise en opløsning op til 1080i. Det er faktisk ikke så dårligt endda. Et ubekræftet rygte siger at Blu-Ray afspillere fra 2011, ikke mere vil være udstyret med component udgang.

Det er magtfulde spillere, der styrer markedet. Hvor er EU, forbrugerorganisationerne og de grønne organisationer? Der skal kasseres millionvis af brugbare LCD og Plasmaskærme, hvis forbrugerne vil se HDTV.

## Hvordan fungerer HDCP?

Kabel TV, Satellit og IP baseret TV løsninger bliver beskyttet mod uautoriseret adgang af forskellige typer kodning, indtil de når frem til Set-Top boxen. Herefter bliver signalet beskyttet mod kopiering af HDCP.

HDCP-beskyttede systemer består af tre typer enheder – kilder, modtagere og fordeler. HDCP beskytter signalerne mod uautoriseret brug, når de transmitteres mellem beskyttede enheder.



Hver enhed i kæden kan indeholde både en sender og modtager. HDCP er tæt forbundet med DVI og HDMI signaler, men anvendes også med andre digitale signaler, eksempelvis den nye Display Port.

Kilden har normalt kun én HDCP chip.  
Typisk Blu-Ray, HD-DVD, PC og Set-Top boxe.

Modtageren der dekoder HDCP signalet så det kan vises på skærmen, kan indeholde flere HDCP chips. Typisk TV skærme, PC skærme og projektorer.

En fordeler accepterer det modtagne signal, dekrypterer og krypterer det igen til videre sendelse. Det er typisk apparater til hjemmebiografer, der separerer lyden fra HDMI signalet til surround forstærkeren.

HDCP kilder kan sættes sammen med fordeler i op til 7 lag, der indeholder op til 127 modtagere. I sådan et træ sker HDCP kommunikationen mellem hver sender/modtager i hele kæden. Det sker samtidig, så der er ikke nogen stor forsinkelse og alle refererer til den oprindelige kilde. En BluRay indeholder et begrænset antal HDCP nøgler afhængig af fabrikatet. De billigste har måske kun 3 nøgler de lidt dyrere måske 20 nøgler. Det betyder at der kan tilsluttes 3 skærme til den billige og 20 til den dyrere. Tilsluttes der flere skærme end der er nøgler til kommer der intet billede.

HDCP beskytter indhold med en godkendelses procedure og kryptering. Før der sendes HDCP beskyttet data, startes der en godkendelsesproces, der skal bekræfte at modtageren er autoriseret til at modtage data. Når modtageren er godkendt, krypterer senderen datastrømmen for at forhindre aflytning og sender den til modtageren.

Hver HDCP sender/modtager indeholder 40 – 56-bit hemmelige nøgler der kaldes ”Device Private Keys”. Nøglerne der bliver leveret af DCP, er helt unikke for hver sender/modtager.

## Godkendelse

HDCP godkendelsen har tre trin

I første trin udveksles og beregnes, der en fælles nøgle, som skal åbne for kryptering og dekryptering af data. Når udvekslingen er færdig, har modtageren bevist at den har en godkendt hemmelig nøgle.

Nu bliver der så dannet en fælles hemmelig nøgle, som kan åbne for en transmission mellem de to enheder. Hvis modtageren er en fordeler, bliver der sendt en ekstra bit for at fortælle at signalet skal sendes videre.

Hele denne godkendelses procedure og udveksling af nøgler er ren matematik.

Anden del af godkendelsen sker kun hvis modtageren er en fordeler. Er der flere fordelere i systemet bliver der sendt et nøglebundet til senderen, som så skal godkende alle nøglerne, før der bliver sendt data. Senderen holder også øje med om træets størrelse holder sig indenfor de givne rammer.

Tredje del af godkendelsen sker periodisk under transmission af det det krypterede signal. For hvert 128 videobillede eller hvert andet sekund, sender modtageren information til senderen, der kontrollerer at modtageren dekrypterer signalet korrekt.

Producenter der ønsker at gøre brug af HDCP skal have en licens fra DCP. Bliver de accepteret skal de skrive under på at de vil overholde alle de regler, der er udarbejdet for at kunne benytte HDCP sammen med DVI og HDMI.

En af de ting der lægges vægt på i aftalen, er at der under ingen omstændigheder må laves udstyr der kan transmittere HDCP beskyttet signaler til ikke HDCP beskyttet udstyr.

Eller med andre ord, koderne må ikke brydes. Det kan de sikkert heller ikke. Der findes dog udstyr, der kan strippe HDCP fra det digitale signal. Men det der kommer ud, er et analogt component signal og det er alligevel til rådighed på de fleste enheder – endnu.

Der findes helt legitimt udstyr fra Kramer, der kan konvertere et HDMI signal til YUV eller RGBHV eller HDMI til HD-SDI. Det vigtigste her er at det kun kan lade sig gøre så længe signalerne ikke er HDCP krypteret.