

## Bilag 1h: Produktbeskrivelse for Vectoring

### 1. Omfang

Vectoring tilbydes på de noder, der er blevet enableret for Vectoring. Vectoring tilbydes udelukkende til VDSL-teknologien.

Dette bilag gælder for følgende produkter:

	eBSA	FBSA	Kobber	RåFiber/ FTTH	VULA C	VULA UC
Produkter	x				x	x

I Nedenstående benyttes "Produktet" som reference til ovenstående produkter.

Er der afsnit, som udelukkende omhandler en del af ovenstående produkter, er det angivet.

Dette bilag beskriver Vectoring og skal ses i tilknytning til beskrivelsen af VDSL, som er beskrevet i bilag 1a.

### 2. Indhold

<b>1. Omfang</b>	<b>1</b>
<b>2. Indhold</b>	<b>1</b>
<b>3. Anvendte forkortelser og definitioner</b>	<b>1</b>
<b>4. Produktbeskrivelse</b>	<b>2</b>
4.1. Vectoring teknikken	2
4.2. Vectoring teknikken og andre tjenester	3
4.3. Noder der understøtter Vectoring	3
4.4. Proces for planlægning og prioritering af sites	<b>Fejl! Bogmærke er ikke defineret.</b>
4.5. Kompensation for udskiftning af CPE	<b>Fejl! Bogmærke er ikke defineret.</b>
4.6. Kompensation ved forsinkelse	<b>Fejl! Bogmærke er ikke defineret.</b>
4.7. Beskrivelse af detail oplysninger for noder hvorpå Vectoring anvendes	<b>Fejl! Bogmærke er ikke defineret.</b>
4.8. Whitelistning af CPE	3
4.9. Hastigheder	3
4.10. Vectoring forudsætter Kap stik på adressen	3
4.11. Tjenester	4
4.12. TDC leveret CPE-udstyr	4
4.13. Vectoring Pilot fasen	4
<b>5. Prissætning</b>	<b>4</b>
<b>6. Fejlmelding</b>	<b>4</b>
<b>7. Service</b>	<b>4</b>
<b>8. Terminaler og andet teknisk udstyr hos Slutkunden</b>	<b>Fejl! Bogmærke er ikke defineret.</b>
<b>9. Leveringsprocedure</b>	<b>4</b>
9.1. Prævisitering	4
9.2. Bestilling	4

### 3. Anvendte forkortelser og definitioner

I produktspecifikationen anvendes følgende forkortelser:

Udtryk	Uddybning
Alternative Selskaber (AS)	AS omfatter alle Operatører i DK der ønsker at benytte Bredbånd fra TDC Noder med Vectoring.

Fuld Vectoring (FV)	Krydstale kompenseres i såvel US- som DSretning. Forudsætter at alle CPE har Vectoring-funktionalitet. Med FV kan opnås hastigheder op til 105/32Mb/s.
Fall Back profil	En profil hvor frekvensområdet opadtil er begrænset til 2,2 MHz svarende til ADSL2+. Linjer påtrykt Fall Back profilen kan normalt træne op, men båndbredden er stærkt reduceret i forhold til en normal VDSL-linje. Dette gælder i udtalt grad linje under indkoblingspunkter med spektral shaping. Fall Back profilen giver slutkunden en livline forbindelse indtil CPE bliver skiftet eller SW opgraderet til Vectoring understøttelse, hvis muligt
G.INP	Impulse-Noise Protection. Standard for forward Error Correction (FEC) encoding scheme ITUT G.998.4 (G.INP).
Node	En Node er en generisk betegnelse for Centraltyper.
Pilotfasen	I 2014 vil TDC gennemføre Pilot test for TDC IT-systemer og processerne for enabling afprøves. Derfor vil 2014 være defineret som Pilotfasen.
Vectoring	Vectoring er en overbygning på VDSL-standarden G.993.2. De Vectoring specifikke egenskaber er standardiseret i G. 993.5
Vectoring Friendly	Vectoring Friendly (VF) betegner en begrænset understøttelse af Vectoring i en CPE-enhed. Hvis en CPE-enhed er VF vil den samarbejde med DSLAM om at bestemme og udkompensere krydstale mellem linjerne i Vectoring gruppen. I modsætning til en CPE med Fuld Vectoring understøttelse vil en VF-enhed ikke selv få gavn af Vectoriseringen, men køre videre med normal VDSL-hastighed.
Vectoring gruppe	Alle VDSL-linjer som krydstalemæssigt kan koble til hinanden skal samles i samme DSLAM med fælles Vectoring processer som foretager den nødvendige signalbehandling på tværs af alle tilsluttede linjer. En sådan samling af linjer betegnes en Vectoring gruppe.
Vectoring planned	Når en node er planlagt til at skulle enables for Vectoring vil det fremgå af TDC DSLAM-liste at noden er planned. Dette vil også fremgå af TDC IT-systemer.
UPBO	Upstream Power Back Off. En funktion som reducerer CPE sendeniveau for korte linjer. Formålet er at beskytte lange linjer mod urimelig forstyrrelse fra CPE tæt på DSLAM. Når Vectoring anvendes, kan der anvendes en UPBO-indstilling som giver mindre reduktion, ad Vectoriseringen i stor grad kan kompensere krydstalen. Det medfører bedre ydelse i US på korte linjer.

## 4. Produktbeskrivelse

### 4.1. Vectoring teknikken

Vectoring er en overbygning på VDSL-teknikken og derfor er de forhold som er beskrevet for VDSL generelt også gældende ifm. VDSL med Vectoring. VDSL er beskrevet i Bilag 1a. Ved traditionel ADSL og VDSL sker der kodning og dekodning for hver enkelt linje for sig. Signal som via krydstale i kablerne overkobles fra nabolinjer, virker her som støj der reducerer ydelsen. Med Vectoring teknikken sker kodning og dekodning for alle VDSL-linjer i Vectoring gruppen under et, og overkobling via krydstale er derfor ikke støj, men en del af signalet, som så kan kompenseres så det ikke reducerer ydelsen. Forudsætningen er at alle linjer som krydstalemæssigt kan koble til hinanden afsluttes i samme DSLAM (Vectoring gruppen er klart afgrænset) og at alle CPE-enheder kan spille med i kodning og dekodningen af signalerne.

Vectoring kan konfigureres og implementeres på forskellig måde. TDC-implementeringen er karakteriseret ved:

- Fuld Vectoring i såvel DS som US retning. Denne implementering giver de højeste båndbredder i begge retninger, i modsætning til delvis Vectorisering (Zero Touch o.l) hvor Vectorisering kun virker i DS retningen.
- Vectoring er implementeret sådan at frekvensområdet op til 2,2 MHz ikke vectoriseres. Det betyder at ADSL2+ og SHDSL i alle kendte varianter (beskrevet i CMP) kan sameksistere med vectoriseret VDSL. Linjer som benyttes til disse teknikker er således ikke påvirket af at en DSLAM vectoriseres.
- Fuld Vectoring medfører at alle VDSL CPE under den pågældende DSLAM skal have Vectoring understøttelse, eller i det mindste være Vectoring Friendly.

- For at beskytte andre linjer i Vectoring gruppen imod forstyrrelser fra CPE uden Vectoring understøttelse opereres der med Fall-Back profil.
- Fall Back profil aktiveres hvis en CPE i træningsforløbet mangler Vectoring understøttelse
- På DSLAM som er vectoriseret anvendes en anden UPBO-profil end for VDSL linjer i øvrigt. Denne UPBO bevirker at US ydelsen hæves betydeligt, men på linjer uden vectorisering ville denne profil kvæle signalet i US retning for lange linjer.
- Standarden for Vectoring-teknikken er ITU G. 993.5 (04.10 with later amendments): Self-FEXT cancellation (vectoring) for use with VDSL transceivers. Der henvises ligeledes til Bilag 7.

#### **4.2. Vectoring teknikken og andre tjenester**

I TDC enables Vectoring pr node og kan ikke fravælges, når Kunden vælger teknologien VDSL og er tilsluttet en node med Vectoring.

TDC aktiverer altid G.INP ifm. Vectoring for at reducere transmissionsfejl mest muligt og for at minimere delay. Det forudsættes ligeledes, at Kunden tilsvarende aktiverer tjenesten G.INP for Slutbrugeren. G.INP er beskrevet i bilag 1a.

Vectoring-teknikken supporteres ifm Pair bonding men ikke ifm. følgende teknologier:

- ADSL2+
- G.SHDSL

Vectoring er en overbygning på VDSL2. ADSL2+, G.SHDSL, og de anvendte teknikker hertil ifm. Pair Bonding, kan fortsat anvendes på noder, hvor Vectoring aktiveres, uden tilpasning af udstyr.

#### **4.3. Noder der understøtter Vectoring**

I DSLAM-listen, i Service modulet under Wholesale Online, er noteret på hvilke noder, der kan leveres med Vectoring. Listen opdateres løbende.

RK/DRK fra Vectoring aktiverede punkter kan fortsat anvendes til ADSL2+ og SHDSL-teknik efter Vectoring aktivering af punktet.

#### **4.4. Whitelistning af CPE**

For VDSL CPE som skal anvendes på linjer i Vectoriserede områder er der udarbejdet en særlig positivliste. CPE optages på positivlisten når test viser, at enheden har korrekt interoperabilitet mod en TDC Vectoring enabled DSLAM.

HW og SW for DSLAM offentliggøres på TDC Wholesale Online som en del af Whitelisten.

TDC tilbyder at udføre denne afestning, jf. beskrivelse i bilag 1a.

#### **4.5. Hastigheder**

Foruden eksisterende produkt hastigheder vil kunne ses på hastighedslisten på Wholesale Online.

Fall Back hastighed bliver aktuel hvis en CPE ikke har Vectoring understøttelse efter at noden er Vectoring aktiveret. Frekvensområdet for Fall Back profilen er begrænset til 2,2 MHz. Opnåelig hastighed er ca. 10 Mb/s DS og 2 Mb/s US. Faktisk hastighed er afhængig af flere faktorer, herunder Nodens shaping.

#### **4.6. Vectoring forudsætter Kap-stik på adressen**

Levering af VDSL forudsætter at Slutbrugeren har etableret et KAP-stik (Multistik), således at Slutbrugerenes egne stik i husets installation og DSL-forbindelsen er adskilt.

Det er Kundens ansvar at sikre, at der er Multistik på adressen, såfremt der bestilles en GDS-etablering.

Vectoring forudsætter de samme krav til slutbrugerenes installation som på VDSL. Der henvises til beskrivelsen i bilag 1a.

#### **4.7. Tjenester**

Alle de tjenester der leveres til VDSL, leveres også til Vectoring, fx Multicast, Multikanal- og Enkanal-løsning.

#### **4.8. TDC leveret CPE-udstyr**

Det TDC-leverede VDSL-modem TDC tilbyder i forbindelse med Produkt-abonnementet, supporterer Vectoring for alle nye bestillinger på det tidspunkt, hvor TDC IT-release for Vectoring support lanceres.

#### **4.9. Vectoring Pilot fasen**

I Pilotfasen stilles TDC beordrings- og supportsystemer til rådighed, såsom Columbine, DSLman og Netinfo. Disse systemer er opdateret for support af Vectoring.

Alle de beskrevne tjenester som benyttes på VDSL stilles også til rådighed for Vectoring inkl. de sædvanlige Produkt-hastigheder, som er beskrevet i hastighedslisten på Wholesale Online.

#### **5. Prissætning**

Priser for brug af Vectoring er identisk med priser for brug af VDSL, beskrevet i bilag 2a.

#### **6. Fejlmelding**

Fejlmelde-procedure er identisk med den, der benyttes på VDSL, beskrevet i bilag 1a.

#### **7. Service**

Vectoring leveres med samme service som VDSL. VDSL leveres med standardservice, med mindre Kunden har bestilt en anden servicegrad.

#### **8. Leveringsprocedure**

Vectoring leveres efter samme procedure som VDSL, se bilag 1a.

##### **8.1. Prævisitering**

Netinfo tilbyder mulighed for at se om en node er enablet for Vectoring, tilsvarende hvilken hastighed kunden forventes at kunne tilbydes. Samme oplysninger findes i DSLAM-listen på Wholesale Online.

##### **8.2. Bestilling**

Oprettelse, opsigelse, annullering, ombooking, ændring af hastighed, opgradering af servicegrad for Vectoring følger mulighederne for VDSL, som foretages i Wholesale Online eller i Columbine (HTML,XML).