

Kartlegging og vurdering av infrastruktur som kan nyttiggjøres av datasentre

Bakgrunn for og sammendrag av rapporten

5. desember 2016

Bakgrunn

Av Stortingsmelding om Digital Agenda (Meld. St. 27 (2015-2016)) fremgår det at regjeringen vil:

- At ekommyndigheten kartlegger etterspørsel etter og tilgjengelighet til infrastruktur som kan nyttiggjøres av store datasentre.
- Vurdere hvordan det kan legges til rette for samfunnsøkonomisk lønnsom etablering av fiberkabler til utlandet for å styrke grunnlaget for store datasentre og annen databasert næringsvirksomhet i Norge.
- Utarbeide en strategi for samfunnsøkonomisk lønnsom utvikling av store datasentre i Norge.

Videre har Stortinget bedt regjeringen:

- Legge fram en sak for Stortinget om hvordan det så raskt som mulig kan etableres flere fiberkabler til utlandet, blant annet fra Norge til Storbritannia og Tyskland, for å styrke grunnlaget for etablering av grønne datasentre og annen databasert næringsvirksomhet i Norge (Vedtak nr. 636 (2015-2016)).

Nærmere om behovet for fiberkapasitet

For aktører som vurderer å etablere datasentervirksomhet i Norge, er det mange faktorer som har betydning. Det må finnes egnede, ferdigregulerte tomter, det må være tilgjengelig infrastruktur som vei, kort avstand til flyplass, osv. innen rekkevidde og det må være tilgang til arbeidskraft med riktig kompetanse. I tillegg er det behov for god fiberkapasitet (optisk kanal og/eller mørk fiber), lav forsinkelse på forbindelsene og tilstrekkelig antall føringsveier i Norge og ut av landet. Det har vært pekt på at Norge har utfordringer her og at flere uavhengige fiberforbindelser til og fra Norge er nødvendig for å lykkes med etableringer av grønne datasentre i Norge. Flere føringsveier ut av landet kan bidra til å sikre tilstrekkelig kapasitet til konkurransedyktige priser, robuste og sikre forbindelser, og mulighet for å tilby de transmisjonsløsninger som etterspørres av de største datasenteraktørene.

Flere fiberforbindelser og uavhengige føringsveier ut av landet er ikke bare viktig i et datasenterperspektiv. Økt avhengighet av elektronisk kommunikasjon på stadig flere samfunnsområder fører til høyere krav til sikkerhet og robusthet på transmisjonsløsninger, både innen Norge og mellom Norge og utlandet. Det kan derfor være et selvstendig poeng både ut fra et konfidensialitets- og tilgjengelighetsperspektiv å spre informasjonsverdiene på flere kommunikasjonsveier. Tiltak for å etablere, eller ta i bruk allerede etablerte, alternative fiberforbindelser kan derfor ikke bare begrunnes ut ifra formålet om tilrettelegging for grønne datasentre og annen databasert næringsvirksomhet. Slike tiltak kan også begrunnes ut fra det

generelle behovet for økt kapasitet, sikkerhet og robusthet for all elektronisk kommunikasjon til og fra Norge.

Oppdrag til Nkom

På denne bakgrunn har Samferdselsdepartementet gitt Nasjonal kommunikasjonsmyndighet (Nkom) i oppdrag å vurdere følgende:

1. Nkom kartlegger etterspørsel etter infrastruktur som kan nyttiggjøres av store datasentre:
 - a. etterspørsel etter mørk fiber i Norge og ut av Norge
 - b. etterspørsel etter flere føringsveier i Norge og ut av landet
2. Nkom kartlegger tilgjengeligheten til infrastruktur:
 - a. tilgjengelighet til mørk fiber i Norge og ut av Norge
 - b. tilgjengelighet til flere føringsveier i Norge og ut av landet
3. Nkom vurderer behovet for flere føringsveier ut av landet sett fra et sikkerhets- og sårbarhetsperspektiv, samt hvor disse føringsveiene bør plasseres. I denne vurderingen skal det også undersøkes om det ut ifra et sikkerhets- og sårbarhetsperspektiv er behov for etablering av infrastruktur til andre kontinenter, herunder Nord-Amerika.
4. Nkom analyserer hvordan markedet for mørk fiber innenlands, fungerer og vurderer mulige tiltak for å legge til rette for et velfungerende marked. Nkom gjør i denne sammenheng initiale vurderinger av om det kan være grunnlag for et eventuelt eget relevant marked for mørk fiber, eventuelt sammen med høykapasitetsprodukter, som bør vurderes å gjøres gjenstand for forhåndsregulering.
5. Nkom vurderer hvordan Staten eventuelt kan bidra til å realisere potensielle lønnsomme utbyggingsprosjekter for fiber og nye føringsveier til utlandet, som av ulike årsaker ikke blir igangsatt.

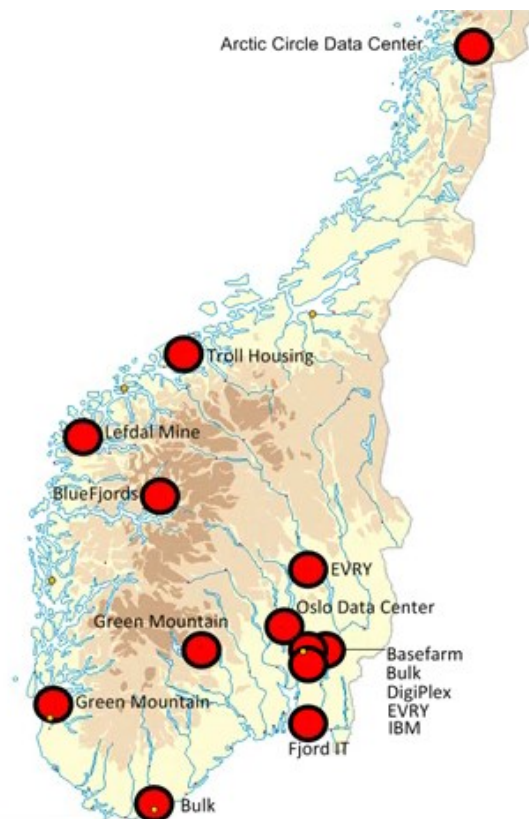
Nkom har benyttet seg av bistand fra Nexia Management Consulting AS til å besvare oppdraget.

I forbindelse med oppdraget har Nkom avholdt møter med følgende aktører:

- Datasenteraktører og tilbydere av skytjenester: Arctic Circle Data Center, Basefarm, BlueFjords, Bulk, Digiplex, Evry, Fjord IT, Green Mountain, IBM, Interaxion, Lefdal Mine, Oslo Datacenter Location, Troll Housing
- Tilbydere av transmisjon: Broadnet, Eidsiva, Lyse Fiberinvest, Tampnet, TDC, Telenor, Telia Carrier

- Aktører som planlegger sjøkabler: Eastern Light, Midgardsormen, representant for «NO-UK fiberkabel»
- Statlige aktører: Invest in Norway (Innovasjon Norge), Jernbaneverket, Nye Veier AS, Statkraft, Statnett
- Interesseorganisasjoner: DC Norway (initiativ for å samle bransjeaktører i datasenterindustrien), IKT-Norge

Figur 1 viser geografisk plassering av de norske datasenteraktørene Nkom har avholdt møter med.



Figur 1. Geografisk plassering av datasenteraktørene Nkom har avholdt møter med.

Nkom har i tillegg mottatt informasjon om fiberinfrastruktur fra ca. 45 tilbydere i det norske markedet. Enkelte svar er mangelfulle, men Nkom anser at vi har mottatt tilstrekkelig informasjon fra de viktigste tilbyderne.

Oppdraget er gjennomført i perioden august til desember 2016.

Sammendrag

For aktører som vurderer å etablere datasentervirksomhet i Norge, er det mange faktorer som har betydning. Denne rapporten ser spesielt på behovet for god fiberkapasitet (mørk fiber, optisk kanal og andre transmisjonstjenester), lav forsinkelse på forbindelsene og tilstrekkelig antall føringsveier i Norge og ut av landet. I rapporten kartlegges og analyseres det norske transmisjonsmarkedet og eksisterende fiberinfrastruktur. Videre foreslås tiltak som myndighetene kan gjennomføre for å bidra til et mer velfungerende transmisjonsmarked. Tiltakene er ment å legge til rette for etablering av grønne datasentre og annen databasert industri og samtidig bidra til en robust og sikker ekinfrastruktur med nok føringsveier og kapasitet.

Etterspørsel etter transmisjonstjenester og føringsveier

Nkom har funnet det hensiktsmessig å dele inn datasentre i fire hovedkategorier:

- A. Stort dedikert datasenter
- B. Stort internasjonalt serverhotell
- C. Medium nasjonalt serverhotell
- D. Skytjenesteleverandører

Det vil være glidende overganger mellom de ulike kategoriene datasentre.

De viktigste datasenterkundene vil være store, internasjonale Internettaktører (Google, Facebook, Apple, etc.) som ønsker å etablere datasentre til eget bruk (kategori A), store utenlandske bedrifter innen ulike bransjer (bruker datasenter i kategori B), store norske bedrifter innen ulike bransjer og offentlig sektor (bruker datasenter i kategori B eller C).

Det er bare de aller største datasentrene og de største kundene som per i dag etterspør langdistanse mørk fiber. Samtidig er det mange datasentre og datasenterkunder som etterspør optisk kanal med ulike kapasiteter. For disse kundene vil etterspørselen gjerne være knyttet til kapasitetsbehovet. Enkelte kunder i datasentre etterspør også IP-VPN eller Ethernet-VPN som del av et bedriftsnett. Kundene etterspør normalt transmisjon til knutepunkt for Internett i Oslo og til internasjonale knutepunkter for Internett i London, Amsterdam eller Frankfurt (IP-transitt).

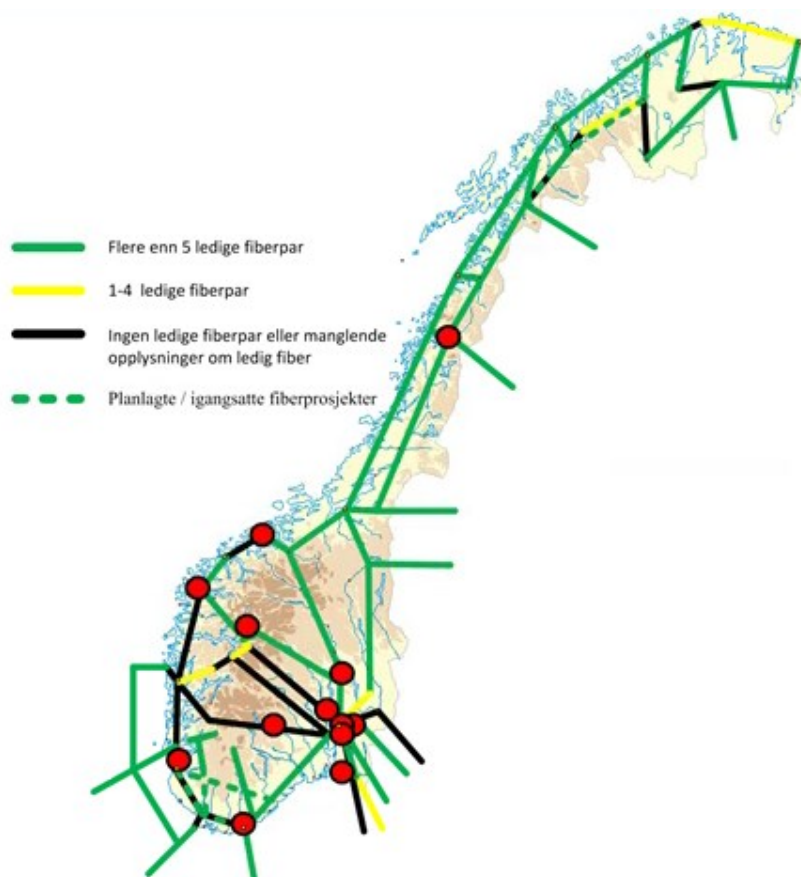
Datasentre har ulike behov for transmisjon over korte eller lange avstander, avhengig av nedslagsfelt for datasenteret og kundenes behov. De fleste datasentre etterspør transmisjon over lange avstander, ende til ende. Dette er gjerne transmisjon til Oslo eller til annet sentralt knutepunkt der internasjonal carrier er til stede og kan sørge for videre forbindelse til sentrale punkter i Internett. De fleste etterspør to, og i noen tilfeller tre, uavhengige føringsveier.

Det er ulike syn blant aktørene mht. behov for flere føringsveier ut av landet. De største tilbyderne av transmisjon ser ikke et slikt behov og påpeker at kundene heller ikke etterspør dette. Tilbyderne viser til at det er god kapasitet på eksisterende forbindelser via Sverige. Flere datasenteraktører hevder imidlertid at alternative føringsveier ut av landet, som ikke går via Sverige, er nødvendig for å tiltrekke seg internasjonale kunder og skape robuste og raske forbindelser til internasjonale knutepunkt.

Tilgjengeligheten til mørk fiber og flere føringsveier

Fiberinfrastrukturen i Norge er bygget opp av et stort antall aktører og kan fremstå som fragmentert. Broadnet og Telenor har hvert sitt nasjonale transportnett. Statnett og Jernbaneverket eier og disponerer hvert sitt nett langs henholdsvis jernbanen og i høyspentnettet. Disse nettene dekker store deler av landet. Altibox har også gjennom sin partnerskapsmodell et omfattende fibernet som dekker alle landets fylker. De øvrige aktørene har lokale eller regionale fibernet som i noen tilfeller er knyttet sammen.

Figur 2 gir en aggregert oversikt over tilgjengelighet til mørk fiber på sentrale fiberforbindelser i Norge per september 2016.



Figur 2. Aggregert oversikt over tilgjengelig mørk fiber på sentrale fiberforbindelser i Norge per september 2016.

Det er mørk fiber tilgjengelig mellom de fleste regionsentra og landsdeler i Norge, unntatt Bergensområdet og Vestlandet, hvor det er begrenset med sammenhengende tilgjengelig mørk fiber. Mellom Bergen og Østlandet over fjellet er det ikke mørk fiber tilgjengelig.

På Nordvestlandet er det ledig mørk fiber både fra Ålesund og Kristiansund mot Oslo. Det finnes også ledig mørk fiber fra Oslo til Kristiansand. Jernbanelinjer og Statnetts planlagte fiberprosjekter på Sørlandet og Sørvestlandet samlet kan ha potensiale til å skape redundante forbindelser med mørk fiber fra Stavangerområdet via Sørlandet mot Østlandet. I tillegg kan disse fibertraseene bidra til økt redundans for internasjonal konnektivitet, siden det allerede finnes eksisterende fiberinfrastruktur mot utlandet både i Stavangerregionen og på Sørlandet.

Fra Østlandet mot Trondheim via innlandet, og nordover fra Trondheim mot Nord-Norge er det relativt god dekning av ledig mørk fiber. Mellom de største byene i Nord-Norge er også dekningen relativt bra.

Flere steder i landet er det mulig å skape lengre sammenhengende strekninger med mørk fiber ved å etablere nye fiberføringer på noen kortere strekk.

Forbindelsene med tilgjengelig mørk fiber består i de fleste tilfellene av nett fra flere netteiere. Det kan derfor i praksis være utfordrende for en datasenteraktør/datasenterkunde å etablere lange sammenhengende forbindelser med mørk fiber innad i Norge. Det finnes imidlertid aktører som har som forretningskonsept å gjøre denne jobben for kunden, uten at kunden må forholde seg til og inngå individuelle avtaler med mange netteiere.

Det er samlet sett svært høy tilgjengelighet på mørk fiber fra Oslo til Sverige med mange ledige fiberpar. Det finnes også ledig mørk fiber på Statnetts kabel fra Kristiansand til Danmark og på Tampnets fiberkabler fra Sørlandet og Sørvestlandet mot Storbritannia. Dette, sammen med utsiktene for tilgjengelighet på mørk fiber fra Oslo og langs kysten til Stavanger, gjør at det sentrale Østlandet med kyststripa til Stavanger har potensiell redundans på mørk fiber mot utlandet.

Det finnes i tillegg flere initiativer til nye sjøkabler både mot USA, Storbritannia, Tyskland og Asia over Nordøstpassasjen. I et langsiktig perspektiv kan det å knytte Norge direkte sammen med både USA, Storbritannia/Tyskland og Asia gjøre at Norge blir et alternativt knutepunkt for interkontinental datatrafikk og dermed mer attraktivt som datasentrasjon. Et trekk ved disse initiativene er likevel at det per i dag ikke virker å være tilstrekkelig markedsmessig grunnlag for å realisere disse uten insentiver. Dette har bl.a. sammenheng med at det er høy restkapasitet og relativt lave priser for transmisjonstjenester mot utlandet via de eksisterende forbindelsene fra Oslo til Sverige.

Behov for flere føringsveier ut av landet sett fra et sikkerhets- og sårbarhetsperspektiv

Det meste av kritisk infrastruktur og kritiske samfunnsfunksjoner forutsetter at kommersielle IT-systemer og elektronisk kommunikasjon til enhver tid skal være tilgjengelig for å kunne fungere. Lysne-utvalget har påpekt at avhengigheten vår av IKT i samfunnsmessige, næringsmessige og private sammenhenger er stor og økende. I løpet av de siste årene har også den sikkerhetspolitiske situasjonen i Europa og våre nærområder endret seg og blitt mer uforutsigbar. Dette, sammenholdt med internasjonaliseringen i ekosektoren, gjør at det ikke er uvesentlig hvordan fiberforbindelsene mot utlandet er realisert.

Mesteparten av trafikken mot utlandet (både telefoni og Internett/datatrafikk) går i dag gjennom Sverige. Det finnes flere fysiske føringsveier mellom Norge og Sverige, men i praksis er mesteparten av trafikken rutet via et fåtall knutepunkter på det sentrale østlandsområdet over et fåtall føringsveier mot Sverige. Trafikk som går i transitt gjennom Sverige, rutes hovedsakelig videre til sentrale knutepunkter i København og videre mot sentrale knutepunkter i andre europeiske land.

Det har i ulike sammenhenger blitt fremført som et problem at svenske myndigheter i henhold til FRA-loven¹ har hjemmel til å overvåke tele- og datatrafikk som går i transitt via Sverige. I dag har imidlertid også mange andre land i større eller mindre grad aksess for etterretningsformål til grenseoverskridende kommunikasjon. Nkom anser at denne sårbarheten har mindre betydning med hensyn til behovet for flere føringsveier ut av landet utenom Sverige.

Det faktum at det meste av norsk trafikk mot utlandet er underlagt ett enkelt lands jurisdiksjon, utgjør en sårbarhet. Svenske myndigheter, fagforeninger e.l. vil i gitte situasjoner kunne ha behov for, interesse av eller være tvunget til å stenge eller på annen måte påvirke fiberinfrastrukturen i Sverige som Norge er avhengig av for trafikk mot utlandet. Sårbarheten vil også kunne gjøre seg gjeldende ved tilsvarende hendelser i Danmark. Nkom anser at denne sårbarheten har vesentlig betydning med hensyn til behovet for flere føringsveier ut av landet utenom Sverige og til dels Danmark.

Det at nær all trafikk ut av landet er konsentrert på infrastruktur som har utgangspunkt i Oslo-regionen og går til Sverige og videre til København, utgjør en sårbarhet. Denne sårbarheten vil hovedsakelig gjøre seg gjeldende ved større naturhendelser og katastrofer eller alvorlige kriminelle handlinger. Nkom anser at denne sårbarheten har vesentlig betydning med hensyn til behovet for flere føringsveier ut av landet.

¹ FRA-loven (egentlig navn *Lag om ändring i lagen om försvarsunderrättelseverksamhet*) er en svensk lov som gir Forsvarets radioanstalt (FRA) rett til å bedrive signalovervåkning på kabelbåren trafikk som passerer Sveriges grenser.

Nkom anser det som *ikke usannsynlig* at sårbarhetene kan utløses, blant annet med bakgrunn i et uforutsigbart sikkerhetspolitisk bilde og utsikter for flere og mer alvorlige naturhendelser som følge av klimaendringer. Samlet anser Nkom at risikoen ved dagens situasjon, der nær all trafikk mot utlandet rutes via Sverige, er betydelig nok til at vi anser det som hensiktsmessig å legge til rette for å redusere sårbarhetene. Større spredning av trafikken mot utlandet over direkte fiberforbindelser til flere land, vil redusere både sårbarhetene knyttet til den ensidige avhengigheten mot ett enkelt land og sårbarhetene knyttet til den fysiske konsentrasjonen av fiberforbindelser og sentrale knutepunkt.

Analyse av markedet for transmisjon til datasentre

Broadnet og Telenor er landsdekkende tilbydere som besitter betydelig infrastruktur som kan benyttes for transmisjonstjenester til datasentre. Disse to er de klart største tilbyderne av mørk fiber, optisk kanal og andre transmisjonsprodukter.

Det er forholdsvis høye etableringshindre for å kunne etablere et landsdekkende tilbud om mørk fiber, optisk kanal og andre transmisjonsprodukter over lange avstander. Broadnet og Telenor vil ha stordriftsfordeler som vanskelig kan oppnås av andre tilbydere. Gjennomføring av bredbåndsdirektivet i norsk rett forventes imidlertid å bidra til å senke kostnadene for utbygging av fibernett og vil dermed kunne redusere etableringshindringene.

Priser og prisutvikling tyder på at det er stor grad av konkurranse mellom tilbydere av mørk fiber, optisk kanal og andre transmisjonsprodukter i Oslo og det sentrale østlandsområdet. I andre deler av landet, der det er få alternativer til Broadnet og Telenor, synes prisene å være høyere, noe som kan tyde på mer begrenset konkurranse i disse områdene. Det er til dels vesentlig høyere transmisjonspriser (mørk fiber og optisk kanal) i Norge enn i Sverige og Danmark. Dette gjelder spesielt i andre deler av landet enn Oslo og det sentrale østlandsområdet. Det må imidlertid i en slik sammenligning hensyntas at det også er ulike markedsmessige og topografiske forutsetninger i de skandinaviske landene.

Det finnes betydelig alternativ infrastruktur som kan benyttes som grunnlag for å tilby transmisjon over lange avstander i konkurranse med Broadnet og Telenor. For det første finnes det en rekke fiberaktører som har bygget ut infrastruktur i sine lokale/regionale områder. Flere av disse har etablert samarbeid for å kunne tilby transmisjon over lange avstander. Dette vil kunne gi økt konkurranse. Videre besitter statlige aktører som Statnett, Jernbaneverket og Vegvesenet betydelig infrastruktur som gir stort potensiale for økt konkurranse.

Alt i alt mener Nkom at konkurransen om å tilby mørk fiber, optisk kanal og andre transmisjonstjenester til datasentre fungerer tilfredsstillende i Oslo og det sentrale østlandsområdet, men ikke nødvendigvis i andre deler av landet. Betydelig grad av potensiell konkurranse fra lokale/regional fiberaktører og statlige aktører som Statnett, Jernbaneverket

og Vegvesenet tilsier imidlertid at det ikke er grunnlag for å definere et eget relevant marked for mørk fiber og andre transmisjonstjenester som gjøres gjenstand for forhåndsregulering.

Forslag til myndighetstiltak

Nkom har identifisert mulige tiltak som myndighetene kan iverksette for å legge til rette for gode transmisjonstjenester for datasentre. Hovedmål med tiltakene som foreslås er å:

- Bidra til et velfungerende transmisjonsmarked i Norge som er godt tilrettelagt for etablering av grønne datasentre og annen databasert næringsvirksomhet i Norge.
- Bidra til økt gjennomsiktighet og helhetlig bilde av det norske fibermarkedet.
- Bidra til en robust og sikker ekominfrastruktur med nok føringsveier og kapasitet både i Norge og ut av landet til å betjene all ekomtrafikk i dag og fremover.

Nkom foreslår følgende tiltak som skal bygge opp under hovedmålene:

1. Definere et nasjonalt mål bilde for grunnleggende ekominfrastruktur som ivaretar dagens og fremtidige krav til sikkerhet og robusthet, og som samtidig møter behovene til datasenterindustrien.
2. Sørge for samordning av offentlig etterspørsel etter datasentertjenester, som kan legge til rette for en geografisk distribuert datasenterindustri i Norge.
3. Legge til rette for sammenkobling av lokale/regionale fibernett for å oppnå flere gjennomgående langdistanse fibertraseer. Følgende tiltak kan være aktuelle:
 - A. "Dugnadsmodell": Berørte fylkeskommuner tar initiativ til å invitere aktuelle private og kommunale og nasjonale aktører for å se nærmere på muligheter for sammenknytning av definerte strekk.
 - B. Nkom vurderer bruk av øremerkede tilskuddsmidler til sikkerhet og beredskap til utbygging av spesielt viktige strekk.
4. Sørge for at fiber og føringsveier som statlige selskaper disponerer, blir lettere tilgjengelig for tilbydere av transmisjon og datasenterindustrien, og sørge for at statlige selskaper legger ekstra trekkerør og/eller fiberkabler utover eget behov når større fornyings- eller oppgraderingsarbeid utføres.
5. Legge til rette for enkel tilgang til informasjon om det norske fibermarkedet. Dette kan gjøres på ulike måter:
 - A. Inkludere fiber i planlagt etablering av en sentral informasjonstjeneste for passiv infrastruktur.
 - B. Etablere en egen informasjonsportal for fiberinfrastruktur.

- C. Publisere informasjon om priser og produkttilbud på hjemmesidene til de aktuelle statlig eide selskapene.
6. Bidra til bedre utnyttelse av eksisterende utenlandsforbindelser og eventuelt realisering av nye utbyggingsprosjekter.
- Tiltak for å oppnå bedre utnyttelse av Statnetts og Tampnets eksisterende utenlandsforbindelser til hhv. Danmark og Storbritannia:
 - A. Statnett tilbyr utleie av mørk fiber til en pris som er konkurransedyktig med tilsvarende internasjonale leiepriser for mørk fiber.
 - B. Statnett offentliggjør produkter og priser/prismodeller for sitt kommersielt tilgjengelige fibertilbud på selskapets hjemmeside.
 - C. Staten bidrar til etablering av gode innenlandsforbindelser videre fra landingspunktene til datasentre og at forbindelsene til Danmark og Storbritannia blir en integrert del av en robust fiberring som knytter sammen Norden, Storbritannia og kontinentet.
 - D. Staten bidrar til at internasjonale carriere kan etablere tilknytningspunkter i datasentre nær landingspunktene, som i neste omgang vil kunne tiltrekke seg nasjonale og internasjonale kunder og dermed skape et større marked.
 - E. Statlige etater og selskaper med høye krav til sikkerhet på sin utenlandstrafikk, stiller redundanskrav til transmisjonstilbyder om tre adskilte føringsveier, hvorav minst én skal tilby trafikkruiting utenom Sverige.
 - Tiltak for etablering av nye utenlandsforbindelser. Staten kan her tenkes å bidra etter ulike modeller:
 - A. Staten som aktiv støttespiller og markedsfører av nye utbyggingsinitiativ.
 - B. Staten som etterspørter etter kapasitet, optisk kanal eller mørk fiber.
 - C. Staten som bevilger av offentlige midler til utvalgt(e) utbyggingsprosjekt(er).
 - D. Staten som investor og deleier av utenlandskabel.
7. Styrke markedsføringen av Norge som datasenternasjon.