

I veien for hverandre

Samordning av rør og kabler i veigrunnen



Februar 2008

Innholdsfortegnelse

Sammendrag.....	3
Forord med bakgrunn.....	5
1. Infrastrukturens viktighet og omfang.....	6
1.1 Vi kan ikke klare oss uten	6
1.2 Veigrunn er eneste alternativ.....	6
1.3 Hovedtall for rør og kabler (2006-2007).....	7
1.4 NOU 2006:6 Når sikkerheten er viktigst.....	8
1.5 Eksempel på samordningsutfordringer: Oslo kommune.....	8
1.6 Eksempel på hendelse: Kabelkutting ved Oslo S november 2007.....	9
2. Problemstillinger	10
2.1 Tekniske og planmessige problemstillinger	10
2.2 Økonomiske problemstillinger. Eksempler på kostnader	11
2.3 Forvaltningsmessige problemstillinger	13
2.4 Problemstillingene sett fra veieiers side.....	14
3. Forslag til hovedprinsipper for bedre samordning	17
3.1 Likeverdsprinsippet. ”Avhengighetserklæringen”	17
3.2 Økonomiprinsipper.....	17
3.3 Kommunal samordning	18
3.4 Statlig infrastrukturmyndighet	18
3.5 Oppfordring	19
Vedlegg 1. Virksomhetenes omtale av sin egen sektor.....	20
1. Strømforsyningen	
2. Vann og avløp	
3. Telenor	
4. Annen elektronisk kommunikasjon	
5. Fjernvarme	
6. Gass	
7. Avfallsug	
Vedlegg 2. Kildehenvisninger – figurer og bilder.....	31



Fig. 2 Graving i gatene er nødvendig, men også kontroversielt

Sammendrag

Hovedutfordringene for infrastrukturen dreier seg i det alt vesentlige om offentlig organisering, samordning og ledelse, både lokalt, regionalt og nasjonalt.

Samfunnet er avhengig av infrastrukturen

Samfunnet er helt avhengig av at infrastrukturen fungerer med høy driftssikkerhet. Eksempelvis vil byen slutte å fungere når strømmen blir borte. Blir strømmen borte mer enn 10 timer på en kald vinterdag, risikerer man at et stort antall boliger i byen må evakueres, fordi de mangler ildsted eller fordi annen alternativ oppvarming ikke lar seg gjennomføre på kort tid. En annen utfordring er hvis vannet blir borte. Uten vann kan ikke toalettene skylles ned. Konsekvensene her gir seg selv. Kommunenes og forvaltningens arbeid blir sterkt hemmet og bedriftenes verdiskaping blir kraftig redusert når IT-systemene svikter.

Høy pålitelighet på de infrastrukturbaserte tjenestene har medført en falsk trygghet som gjør oss ekstra sårbare når tjenestene svikter. Strømsstans og kabelbrudd ved Oslo S rammet 80 000 reisende den 28. november 2007 og medførte tap for samfunnet på mer enn 50 millioner kroner. Seks døgnstrømsstans i Steigen og 4 dagers vannkoking i Oslo er andre eksempler fra 2007 som viser hvor avhengig vi er av disse "selvsagte" og "skjulte" tjenestene.

Enormt omfang og kjempestore verdier. 5 ganger rundt jorda!

I veigrunnen i Norge ligger det omkring 200 000 kilometer med rør og kabler for vann, avløp, høyspenning og lavspenning strøm, elektronisk kommunikasjon, fjernvarme, gass osv. I bygatene er det ikke uvanlig med mer enn 8 ulike virksomheter. Samlet sett har disse anleggene en gjenanskaffelseskostnad på mange hundre milliarder kroner.

Rør og kabler må ligge i vei- og gategrunnen. Tekniske og økonomiske vilkår for dette må være balanserte

I byene er de fleste rør og kabler nedgravd i vei- og gategrunn, dette både fordi gategrunn er offentlig fellesareal for slike anlegg, og fordi alternative plasseringsmuligheter som regel ikke finnes.

Hovedprinsippet har hittil vært at rørene og kablene ligger vederlagsfritt i veigrunnen, og at veieier ikke skal påføres ekstrakostnader eller ulemper på grunn av dette. Samtidig må det være en likeverdig behandling av de ulike infrastrukturene, uavhengig av om dette er usynlige nedgravde rør og kabler, eller den synlige veiasfalten på toppen. Vilkårene for legging av rør og kabler samt flytteplikten vil bli nærmere drøftet i tilknytning til forslag til ny forskrift til vegloven § 32, som er ute på høring fram til 1. april 2008.

Samordningsutfordringene øker. Stadig flere systemer må konkurrere om begrenset plass

Rørene og kablene ligger på ulik dybde og er lagt til ulik tid. I byene er betydelige deler av vann- og avløpsrørene mer enn 80 år gamle, og rør eldre enn 120 år er fortsatt i bruk. Rørsystemene for vann og avløp ligger fra 1,5 til 4 meter dypt på grunn av frostsikring og kjellerdrenasje. Kabelsystemene for strøm og elektronisk kommunikasjon ligger vanligvis 0,5 – 1 meter dypt. Ved siden av dette vokser nye systemer fram i veldig tempo med kabel-TV, bredbånd, fjernvarme, gass og senest søppelsugsystemer. Ofte er det interessekonflikter mellom de ulike rør- og kabelvirksomhetene, uavhengig av forhold som har med veihensyn å gjøre.

Det er behov for viktige forbedringer i hvordan infrastrukturene planlegges, bygges, fornyes og vedlikeholdes. Dette er ansvar som både den enkelte systemeier, og samordningen mellom de ulike anleggseierne må ta ansvaret for. Eksempelvis har Oslo over 10 000 graveprosjekter i året og flere hundre uhell med graveskader på rør og kabler. Feilgraving med skader på rør og kabler kan forebygges atskillig bedre. Gravemeldingsprosjektet i Oslo ("Koordinering av gravearbeider i Oslo"), med bedre bruk av ledningskart og registre, er et godt eksempel på hvordan man nå forsøker å bedre situasjonen gjennom bedre planlegging og samordning.

Hvem er samordningsmyndighet og hvilke bestemmelser gjelder lokalt og nasjonalt?

Det er behov for en tydeligere overordnet myndighet for gravevirksomheten i den enkelte kommune. Det må avklares om dette skal være plan- og bygningsmyndigheten, veieieren eller infrastruktureierne selv.

Tilsvarende gjelder nasjonal myndighet. Forslag til forskrift til vegloven § 32 er i stor grad ensidig basert på forutsetninger om sikring av veieiers interesser, noe som i dag er foreldet. Utfordringene når det gjelder infrastruktur favner mye bredere enn bare vei. Regelverket må fange opp og angi myndighet og vilkår for legging av rør og kabler i et perspektiv som tar hensyn både til den enorme samfunnsbetydning og de store samfunnsverdier som disse anleggene representerer, og til veien.

Det er også behov for å angi hvilken statlig myndighet som skal ha det overordnede ansvaret for infrastruktur som helhet, og dermed også ansvar for statlige politiske oppgaver som forskning, undervisning, samfunnsutvikling osv, innenfor infrastrukturområdet. Samferdselsdepartementet, som allerede har ansvaret for veier, jernbane og elektronisk kommunikasjon, er et mulig "infrastrukturdepartement" for alle rør og kabler. Hensynet til sikkerhet og beredskap drar ansvaret i retning av Justisdepartementet og DSB, mens atter andre påpeker at den store tverrfagligheten tilsier at samordningen bør ligge til Statsministerens kontor. Det viktige er ikke hvilket departement som har myndigheten, men at det plasseres et statlig ansvar for svært viktige oppgaver som i dag er ugjort.

Oppfordring

Infrastrukturvirksomhetene og deres interesseorganisasjoner ber statlige myndigheter delta i et nærmere samarbeid for å finne gode løsninger på disse problemstillingene.

Vi foreslår at det nedsettes et utvalg med infrastrukturbransjer og myndigheter, som skal utrede og foreslå:

- Samordningsmyndighet på nasjonalt nivå
- Samordningsmyndighet på lokalt nivå
- Nødvendige regelverksendringer for å sikre samfunnsoptimale løsninger og balansert regelverk

Det bør også foretas en evaluering av lokale samordningstiltak, herunder det nye gravemeldingsprosjektet i Oslo, og stimulere til bruk av funksjonelle IKT-verktøy og samordningsrutiner.

Forord med bakgrunn

Når infrastruktur som vei, vann, avløp, strøm, elektronisk kommunikasjon, fjernvarme og gass skal etableres, må samfunnet først vurdere om man ønsker at all infrastruktur skal etableres i de samme traseer. I Norge har vi valgt en løsning der det offentlige har ansvar for veibygging fordi man har tillitt til at de ivaretar samfunnets interesser på en god og helhetlig måte, også hensynet til at veigrunnen skal benyttes for rør og kabler.

Nå har Vegdirektoratet sendt ut forslag til vilkår for benyttelse av veigrunn som trase for øvrig infrastruktur. Vilkårene vil påvirke hvordan rør og kabler blir bygd i framtiden, og for kostnadsnivået for brukerne av infrastrukturtenestene. Det er derfor kritisk at forskriften blir balansert på en måte som gjør at både vei og øvrig infrastruktur kan benytte felles framføringstraseer. Dette vil være den beste måten å redusere inngrep i naturen, og i byer og tettbygde strøk finnes ofte ingen alternativer. Forskrift til vegloven § 32 er nå ute på høring og berøres derfor bare perifert i denne rapporten.

Samfunnssikkerhet står høyt på dagsordenen både politisk, i media og i forvaltningen. Våren 2008 skal det fremlegges en stortingsmelding om samfunnssikkerheten. I NOU 2006:6 "Når sikkerheten er viktigst" ble problemstillingene knyttet til den kritiske infrastrukturen drøftet, men samordningsutfordringene var ikke en del av utvalgets mandat.

Rør- og kabelvirksomhetene har innledet et samarbeid med vekt på følgende formål:

- Sikre samfunnsoptimale løsninger og god koordinering av arbeider med infrastruktur i offentlig veigrunn
- Oppnå balansert regelverk, blant annet gjennom forskrift til § 32 i vegloven
- Sikre samfunnsriktig kostnadsfordeling, blant annet unngå årlig gateleie og andre årlige betalinger for infrastruktur i offentlig grunn

Gjennom å:

- Få forståelse for infrastrukturens viktighet
- Etablere felles holdninger, samarbeid og samordning hos infrastruktureiere
- Påvirke myndigheter og politikere

Denne rapporten vektlegger dette med fokus på å:

- Beskrive omfanget og viktigheten av infrastruktur, med vekt på rør og kabler nedgravd i eller ved gater og veier
- Beskrive viktige problemstillinger og løsningsforslag knyttet til nedgravde rør og kabler

Samarbeidet omfatter:

- Energibedriftenes landsforening (EBL)
- Norsk Vann (tidligere NORVAR)
- Telenor
- Abelia – NHO's forening for kunnskaps- og teknologibedrifter (deriblant IT og telekom)
- Norsk Fjernvarme
- Norsk Naturgassforening

Rapporten er skrevet med bistand fra sivilingeniør Christen Ræstad.

1. Infrastrukturens viktighet og omfang

1.1 Vi kan ikke klare oss uten

Det moderne samfunn er fullstendig avhengig av de tjenester som leveres gjennom infrastrukturens rør og kabler. Hvert eneste hus er tilknyttet med rør og kabler som leverer strøm, vann og elektronisk kommunikasjon og tar hånd om avløpsvannet slik at vi ikke forurensrer miljøet. I byer og tettsteder leveres tjenestene nesten utelukkende gjennom nedgravde systemer, og kabler i luftstrekke blir mindre brukt.

- Elektrisk strøm gir energi til oppvarming, til lys og til drift av husholdningsmaskiner og annet utstyr som vi har gjort oss avhengige av. Strøm er også viktig for annen infrastruktur som IT, vann, tog, bane, trikk og veilys. Mange boliger og næringsbygg har ingen alternativ oppvarming til elektrisk strøm. I kuldeperioder kan slike boliger bli ubeboelige og ødelagt av frostsprengte rør dersom strømtansen blir langvarig.
- Vannforsyningen leverer vårt viktigste næringsmiddel, drikkevannet. Tilstrekkelig slokkevann er brannvesenets viktigste verktøy for brannsløkking. Rent og godt drikkevann i kranen er en selvsagt del av vår husholdning for tilberedning av mat. Vannforsyning er nødvendig for renhold og klesvask. En kritisk faktor er viktigheten av vannforsyningen for våre toaletter slik at en hygienisk sikkerhet kan opprettholdes.
- Avløpsvannet må fjernes via et godt fungerende avløpsnett fram til renseanleggene. Avløpssystemet skal også drenere vekk regnvann og fremmedvann slik at oversvømmelser og vannskader unngås. Trafikksikkerheten og fremkommeligheten er avhengig av at veiene dreneres.
- Elektronisk kommunikasjon sørger for tjenester som et moderne samfunn har gjort seg mer og mer avhengig av. Selv om mange tjenester leveres trådløst, er vi avhengige av hovedsystemer basert på kobber- og fiberkabler i bakken. Kommunikasjonen er nødvendig for vår sikkerhet og beredskap og for vitale samfunnstjenester av enhver art innenfor så vel privat som offentlig sektor.
- Fjernvarme og gass er "nye" former for alternativ energi til oppvarming. Selv om slike energibærere som regel kan erstattes av alternativer i en krisesituasjon, vil også fjernvarme og gass bli betraktet som svært viktige tjenester av brukerne.

1.2 Veigrunn er eneste alternativ

I praksis er veigrunnen inklusive veikantene det eneste stedet der disse anleggene kan legges når det gjelder byer og tettsteder. Veigrunnen framstår derfor som fellesarealet der asfalten skjuler et økende antall anleggstyper. Med "nye" tjenester som fjernvarme, gass, avfallssug samt flere tilbydere innen elektronisk kommunikasjon, er det ikke lenger uvanlig å finne et ti-talls nedgravde anleggstyper/systemer med motsvarende antall infrastruktureiere i veigrunnen.

Det begynner å bli fullt. Ideelle krav til sikkerhetsavstander og fri bredde uten ovenforliggende anlegg kan i mange tilfeller ikke oppfylles. Anleggene ligger bokstavelig talt i veien for hverandre, over hverandre i dybder fra 10 cm (snøsmelteanlegg) til mer enn 5 meter. Vanligvis ligger avløpsnettet nederst. Som eksempel nevnes at enkelte steder i London er de øverste 25 meterne svært ofte "opptatt" slik at større nye systemer må legges dypere enn dette.

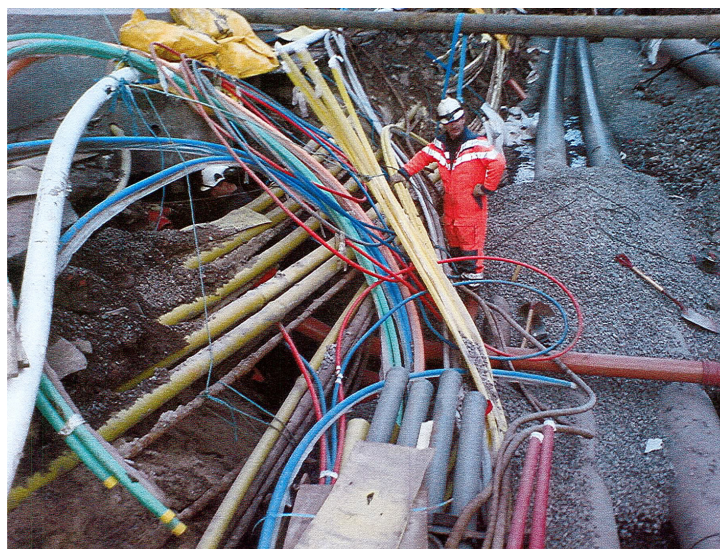


Fig. 3 Kabelanlegg i gate i Arendal

1.3 Hovedtall for rør og kabler (2006-2007)

I tabellen under er det vist hovedtall for totale lengder og gjenanskaffelseskostnader for rør og kabler i veigrunn i Norge i dag.

Vi gjør oppmerksom på at mange av tallene er usikre anslag. Tabellen gir heller ikke oversikt over alle systemer og beskriver for eksempel ikke kabel-TV eller private stikkledninger for vann og avløp. Det er også usikkerhet omkring omfanget av gravekostnader for eventuell gjenanskaffelse.

	Samlet lengde (km)	Andel i eller langs vei (km)	Gjenanskaffelseskostnad for anlegg i veigrunn	Kommentarer
Elektrisitet	320 000	60 000	65	Høyspenning og lavspenning
Vannforsyning	47 000	45 000 (VA i felles grøft)	350	Dype, kostbare grøfter 1,6 – 4,0 m dype
Avløp inkl overvann	50 000			
Telenor	250 000	93 000	20	Mye i trekkerør
Annen telekom. (BaneTele, energiselskap i Bredbåndalliansen mm)	20 000	4 000	1-2	
Fjernvarme	800	700	0,5	60 % lagt de siste 10 år
Gass	500			Lite i dag, men sterk vekst
Totalt	Ca 700 000	Ca 200 000	Ca 430 mrd kr	

1.4 NOU 2006:6 Når sikkerheten er viktigst

I Infrastrukturutvalgets utredning, NOU 2006:6 Når sikkerheten er viktigst, vurderes den kritiske infrastrukturen og viktigheten for tilhørende tjenester. Utredningen skal følges opp med en stortingsmelding om samfunnssikkerheten som er varslet våren 2008.

Infrastrukturutvalget oppsummerer viktigheten av kritisk infrastruktur på denne måten:

Kap. 3.1 Kritisk infrastruktur og kritiske samfunnsfunksjoner

Samfunnets funksjonsdyktighet er svært avhengig av en rekke fysiske og tekniske infrastrukturer. Ved alvorlig svikt i disse infrastrukturene er samfunnet ikke i stand til å opprettholde de leveranser av varer og tjenester som befolkningen er avhengig av. Disse infrastrukturene kan omtales som kritiske for samfunnet.

Felles er at det ved alvorlig svikt i disse raskt vil kunne oppstå massive forstyrrelser i samfunnet. De har dermed et stort sårbarhetspotensial. Felles er også at de i større eller mindre grad er gjensidig avhengige av hverandre, og virkningene av svikt har dermed en sektorovergripende karakter.

Utvalget har utarbeidet en definisjon for å tydeliggjøre begrepet:

Kritisk infrastruktur er de anlegg og systemer som er helt nødvendige for å opprettholde samfunnets kritiske funksjoner som igjen dekker samfunnets grunnleggende behov og befolkningens trygghetsfølelse.

Til sammen er dette med på å understøtte rikets sikkerhet og landets vitale nasjonale interesser.

I NOU 2006:6 ble følgende infrastruktur fremhevet som kritiske:

- Elektrisk kraft
- Elektronisk kommunikasjon
- Vann og avløp
- Transport
- Olje og gass
- Satelittbasert infrastruktur

1.5 Eksempel på samordningsutfordringer: Oslo kommune

For å illustrere utfordringene med samordning av rør og kabler i veigrunn, nevnes her Oslo. Oslo kommune har de mest omfattende og mest kompliserte systemene:

- Hafslund har ca 8000 km strømkabler, hvorav nesten halvparten høyspenning. I tillegg kommer ca 1500 km kabler for gatelys
- Vann- og avløpsetaten har ca 1550 km vannledninger og ca 2200 km avløpsledninger. Alle de private stikkledningene inn til abonnentene kommer i tillegg. Det er dessuten 33 km avløpstunneler
- Viken fjernvarme har 510 km fjernvarmeledninger
- Telenor har ca 2000 km kabler for elektronisk kommunikasjon. I tillegg har BaneTele, energiselskapet Hafslund og en rekke andre tilbydere av elektronisk kommunikasjon tilsvarende kabler

Det er omkring 10 000 graveprosjekter i Oslo i året, de fleste i gater og veier. Det rapporteres om flere hundre graveskader hvert år i hovedstaden.

Foruten å forebygge graveskader, medvirker prosjektet til en systematisk forbedring av kontakten mellom de ulike anleggseierne. Derved legges også grunnlaget for bedre samordning av tiltak, både nyanlegg, vedlikehold og fornyelser.



Om kvelden tirsdag 27. november 2007 ble en høyspenningskabel skadet ved feilgraving i Fred. Olsens gate utenfor Oslo S. Noen få timer senere oppstod brann i høyspenningskablene i en betongkanal på Oslo S. Resultatet av brannen var omfattende:

- Evakuering av kontrollsentralen for Jernbaneverket
- Brudd i signalsystemene for Bane Tele slik at togsignalsystemene sviktet
- 80 000 togreisende fikk reisen forsinket med flere timer. Togene stod fra morgenen til etter arbeidstid i 8 fylker
- Elektronisk kommunikasjon for viktige samfunnsfunksjoner ble svekket eller helt brutt. Dette berørte blant annet politiet, regjeringens katastrofesenter, nødsentraler og banker

9

Bruken av gravefrie løsninger med styrt boring eller andre former for robotteknologi øker. Nye teknologier gjør det mulig å styre en streng med god presisjon på flere hundre meters avstand, for deretter å trekke tilbake en liten kabel eller en rørledning med diameter på opp til ca 0,5 meter.

Statens Vegvesen har en rekke tekniske krav til graving i riks- og fylkesveiene. Målet er å unngå graving i selve veien, der dette er mulig, og at det legges rør og kabler i veikantene. Tilsvarende regler praktiseres av Jernbaneverket.

Ved kryssinger av motorveier og jernbane legges det vekt på å bruke styrt boring eller pressing av store rør eller kulverter der rørene eller kablene senere tres inn. Ved kryssing av mindre veier har det flere steder vært hevdet at det settes urimelig strenge krav om bruk av kostbar rørpressing også i situasjoner der en korrekt utført konvensjonell oppgraving ville gi en langt rimeligere, men likevel teknisk forsvarlig løsning.

Forenklet kan man oppsummere at det sjelden er de ovenfor nevnte tekniske forholdene som skaper problemene og utgjør utfordringene for bygging, vedlikehold og fornyelse av infrastrukturen. Utfordringene knyttes i hovedsak til andre forhold, og da særlig til:

- Anleggs kvalitet, kontroll og oppfølging
- Organisering, ledelse og samordnet planlegging
- Forvaltning
- Økonomi

2.2 Økonomiske problemstillinger. Eksempler på kostnader

De økonomiske konsekvensene av manglende samordning er udiskutabelt store, og gevinsten ved bedre samordning er tilsvarende stor. Bedre samordning har en samfunnsøkonomisk gevinst ved at man kan:

- Få kortest mulig graveperiode, og ikke flere etterfølgende, av hensyn til trafikk, næringsliv og innbyggere
- Forebygge skade på annen infrastruktur ved graving
- Sikre rask gjennomføring av reparasjonsarbeider

Det er imidlertid vanskelig, og utenfor rammene for denne utredningen, å dokumentere de samlede kostnadene knyttet til mangelfull samordning av arbeidet med rør og kabler i veigrunnen.

Vi trenger nærmere utredning og forskning for å dokumentere slike kostnader. I det etterfølgende trekkes det derfor fram en del eksempler som belyser at kostnadene er store.

a) Svikt i infrastrukturen er dyrt for samfunnet

Akutte feil med stans i infrastruktur tjenestene får store og merkbare problemer som lett rammer mange og får store samfunnsøkonomiske konsekvenser, jf. for eksempel hendelsen på Oslo S.

Det brukes årlig flere titalls milliarder kroner på utvidelser, vedlikehold og fornyelser av rør og kabelanlegg. Samarbeidsprosjektet har mer detaljert dokumentasjon fra den enkelte sektor på slike forhold i vedlegg.

Det er vanskelig å gi en nøyaktig dokumentasjon på betydningen av bedre samordning av infrastruktur virksomheten. I Danmark ble nytten av bedre informasjonssystemer og færre

graveskader estimert til mellom 100 og 150 millioner kroner. Dette inkluderer ikke samfunnsnyten av færre avbrudd i infrastrukturtenestene.

For Høykom-prosjektet "Koordinering av gravearbeider i Oslo" ble den samfunnsmessige kostnadsbesparelsen av bedre samordning estimert til mellom 13 og 23 millioner kroner pr år. Dette vil i det alt vesentlige være kostnadene direkte knyttet til selve infrastrukturen. De samfunnsmessige kostnadene knyttet til feil og usikkerheter i infrastrukturtenestene er langt større, hvilket blant annet hendelsen på Oslo S i 2007 viste meget tydelig. En strømløs by er en by som "står stille".

b) Flytting av anlegg er kostbart

Det er mange eksempler på at kostnader oppstår fordi kabler og rør legges til ulik tid uten nødvendig samordning.

Ett eksempel kan være en høyspenningskabel som ble lagt rett over eksisterende vann- og avløpsledninger, til tross for at det var rikelig plass for kabelen på siden av rørene. Da en stikkledning skulle kobles til vannledningen, måtte strømkabelen flyttes over en lengde på 40 m, mens gravingen på stikkledningen normalt bare ville krevet 8 meter oppgraving. Kostnadene for å grave opp, flytte høyspentkabelen og reasfaltere gaten i denne lengden utgjør omkring 75 000 kroner.

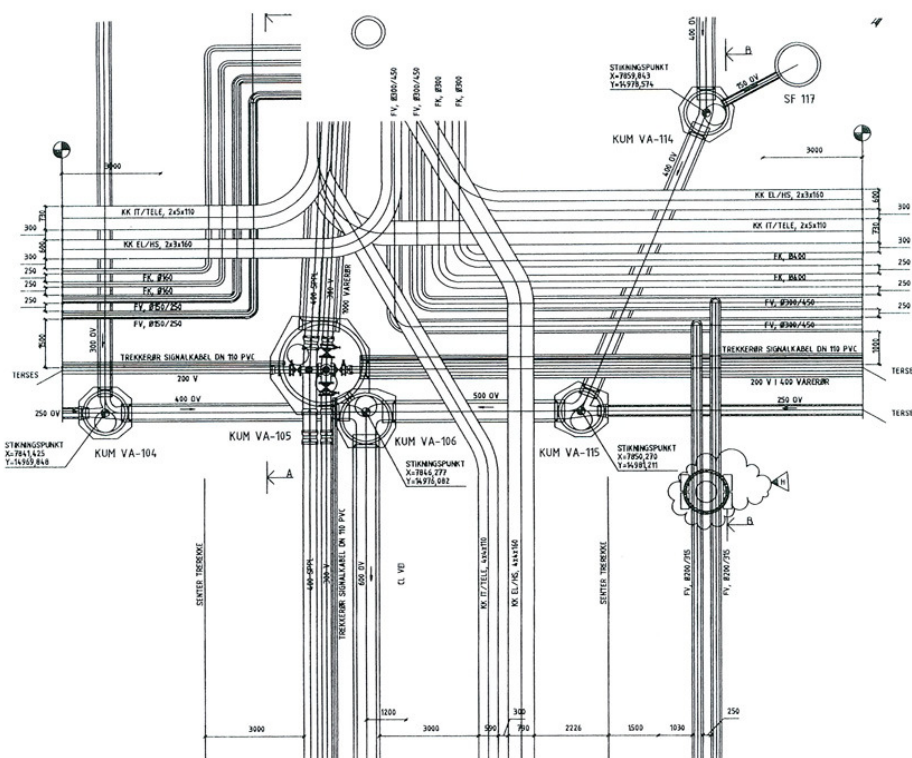


Fig. 6 Det er ofte umulig å unngå at anleggene blir lagt over hverandre

c) Noen typiske nøkkeltall

I tabellen under er det listet opp noen typiske kostnadstall for ulike typer ”punktarbeider”.

Tiltak (eksempler)	Kostnad	Anmerkning
Skjæring av asfalt	100 kr/m	
Reasfaltering	200 kr/m ²	
Omlegging av høyspenningskabel i asfaltert vei	2 000 kr/m	Kompliserte omlegginger er meget kostbare
Reparasjon i gate av enkel vannledningslekkasje	20 – 30 000 kr	
Reparasjon i gate av komplisert ledningsbrudd	Mer enn 100 000 kr	
Reparasjon av brudd på kobberkabler	Om lag 20 000 kr	
Brudd på fiberkabel	Mer enn 50 – 100 000 kr	Kabelen må skiftes ut, kanskje i lengder opptil 700 m
Ny kulvert i Bergen med alle rør og kabler	65 000 kr/m	Bybanen i Bergen: 130 m lang, 8,5 mill kr

d) ”Mellomfakturerer” blir bremseklosser i samfunnets utvikling

En annen økonomisk problemstilling er spørsmålet om betaling av grunnleie for at infrastrukturen skal få ligge i veien. Spørsmålet er aktualisert og satt på spissen ved at Oslo kommune varslet en årlig grunnleie, hvilket har medført at Bjørvika IKT (felles utbyggingsselskap mellom Telenor, Bane Tele og Canal Digital) har lagt etablering av fremføringsveier for IKT infrastruktur i Bjørvika på is. Spørsmålet er fortsatt (februar 2008) under politisk behandling i Oslo kommune.

Denne problemstillingen må sees i en større bredde. Det er et faktum at fakturering mellom ulike samfunnsaktører har økt i omfang den senere tiden, for eksempel:

- Staten utredet betaling for ferdsel i friluft, bruk av fjellstier osv. Det ble forkastet
- Nå utredes betaling for bruk av sjø- og landarealer i kystsonen
- Staten krever tilsynsgebyr for statlige flere tilsynsoppgaver, for eksempel Mattilsynets tilsyn med vannforsyningen og fylkesmannens tilsyn med avløpsrensing
- Oslo kommune vurderer som nevnt innføring av gateleie for kabler. Oslo Sporveier krever slik leie ved etablering av nye anlegg
- Spørsmål er reist om vann- og avløpsetatene i kommunene bør kreve årsgebyr for overvannet som de leder vekk fra veiene

Slik form for ”mellomfakturerer” mellom sentrale samfunnsaktører kan være unødig byråkratiserende og et fordyrende element for tjenestetilbudet til innbyggerne. Det kan også bremse utbygging av infrastruktur til nye områder.

2.3 Forvaltningsmessige problemstillinger

Det offentlige, representert ved staten, fylkene og kommune, har ved hevd, frivillig avtale eller ekspropriasjon ervervet arealer for utbygging av veier. Deretter er det samme arealet stillet til disposisjon for legging av kabler og rør. Kablene legges utenfor asfalten der dette er mulig, men i bygatene er gaten eneste alternativ. Veieieren er derfor i de aller fleste tilfellene også grunneier der rørene og kablene skal legges, og infrastrukturen er lagt på veieiers premisser, forankret i veglovens bestemmelser.

Det er hensiktsmessig og optimalt for samfunnet at veiarealet på denne måten er stillet til disposisjon for rør og kabler, og etter hvert har antall systemer og omfanget av hvert enkelt system vokst slik at verdiene og den samfunnsmessige kritiske betydningen av systemene for rør og kabler er minst like viktig som veiens betydning. Utviklingen har medført at mye av premissene og vilkårene som den øvrige infrastrukturen er underlagt, styres av lover og praksis som kan være optimale for veieier, men ikke nødvendigvis for samfunnet.

Utfordringen ligger i å etablere en moderne forvaltning med samordning både hos statlige myndigheter og i kommunene slik at de nye utfordringene møtes på en helhetlig, optimal og balansert måte. Planhorisontene må være både kortsiktige og langsiktige.

Et vesentlig problem er at større prosjekter ofte ikke inneholder en samlet oversikt over de kostnadmessige konsekvensene av anlegget, fordi kostnader knyttet til tredjeparter, dvs eiere av rør og kabler, ikke synliggjøres i kostnadsdokumentasjonen. Dersom ikke alle slike kostnader presenteres, begrenses også grunnlaget for å vurdere løsninger basert på en komplett og samfunnsøkonomisk optimal helhet.

Det er et hovedproblem at vurderingene av gravingen skjer med for lite samordning virksomhetene i mellom eller med for korte tidshorisonter i planleggingen. Dette gjelder særlig ved graving i bygater og i kommunale veier. For riksveier utenfor byene er dette ikke noe stort problem, fordi man i større grad har arealer ved siden av asfalten der rør og kabler kan legges i offentlig grunn. Men i byene finner man ofte at de ulike systemene ligger over hverandre og i konflikt slik at tilkoblinger, vedlikehold og fornyelser kompliseres.

Forholdene i kommunene inklusive riksveier i bygatene varierer mye fra kommune til kommune. En del kommuner har fokusert mye på samordning av planene for graving, særlig i de tilfeller der det er større prosjekter, for eksempel sentrumsfornyelser, fjernvarmeprosjekter eller liknende.

Kommunene har her mange ”hatter” og kan lett komme i en situasjon der hensyn til egne sektorinteresser blandes sammen med kommunens forvaltningsansvar som nøytral reguleringsmyndighet på en lite heldig måte.

Flere veieiere praktiserer 3 eller 5 års ”karantene” for ny graving for alle virksomheter etter at et graveprosjekt er utført. Unntak gjøres for akutte problemer. Hensikten med karantenen er å forsøke å presse fram fellesanlegg for flest mulig av virksomhetene, når graving likevel skal utføres. Dette betinger at man må ha gode rutiner og prosesser på å formidle planer om og varsling av graveprosjekter til alle aktører som kan ha interesse av å delta i graveprosjektene.

Det er også behov for å avklare myndigheter og fullmakter for partenes representanter ved graveprosjekter. Hvis dette gjøres prinsipielt og overordnet slipper man frustrasjoner og forsinkelser ved samordning av det enkelte prosjekt. Dette er særlig viktig ved graving og fornyelser av eksisterende rør- og kabelanlegg.

2.4 Problemstillingene sett fra veieiers side

Som et ledd i denne utredningen har det også vært innhentet synspunkter fra fagfolk som primært jobber med planlegging og forvaltning av veisystemene.

Det er markante forskjeller mellom de ulike veitypene. Graving i selve veibanen er i hovedsak et problem i bygater og veier i tettbygd strøk. Utenfor tettbygd strøk kan man normalt legge rør og kabler i veigrunnen ved siden av veibanen.

Graving for rør og kabel i tettbygd strøk skjer i så stort omfang, og til dels med sviktende anleggsutførelse, slik at svekket veikvalitet er et åpenbart problem for trafikantene.

I utgangspunktet er en veg dimensjonert som en "ren veikropp" uten rør og kabler. Kabler og rør som legges ned sammen med oppbyggingen av veien, vil normalt ikke svekke veiens bæreevne eller stabilitet. Derimot kan senere rør- og kabelarbeid i en vei føre til at veibyggingmaterialene ikke blir lagt i like homogene lag. Dette kan videre kunne føre til svekket bæreevne og setninger hvis ikke tilbakefylte materialer blir komprimert tilfredsstillende eller hvis det benyttes andre materialer enn de som opprinnelig lå i veien. Kort sagt; det kan være vanskelig å rekonstruere en tilfredsstillende veioverbygning når deler av en vei graves opp i forbindelse med rør- eller kabelarbeid.

Problemet kan være minst like stort ved smale grøfter som ved større grøfter. For å anskueliggjøre dette, kan det nevnes at i tilfeller der et nytt VA-ledningsnett legges i en vei, må som oftest større deler av veien bygges opp på nytt, for eksempel et helt kjørefelt. I en slik sammenheng kan det være lettere å bygge opp en sammenhengende og homogen veikropp som blir jevn og får forholdsvis lite setninger.



Fig. 7 Asfaltskader må utbedres årlig etter graving dersom arbeidet ikke gjøres riktig

For å sikre en tilfredsstillende utførelse på grøftegraving i vei, må det gjennomføres en kontroll under gravearbeidet. Kontrollen må gjelde fundament, omfyllingsmasser, komprimering og dekkelegging. Normalt bør denne kontrollen gjennomføres av utførende entreprenør i henhold til internkontrollforskriften, og vil da ikke føre til kostnader for veiholder.

Det kan være stor variasjon i utførelsen, og det er derfor ikke overraskende om veiholder velger en viss form for stikkprøvekontroll framover. Hva dette vil bety av kostnader, er avhengig av hvilken kontrollaktivitet som ansees nødvendig. Eksempelvis så kan det være god preventiv effekt ved å kontrollere utførelsen av hvert 3.- 4. kabel- eller ledningsanlegg. Dersom det antas 3-

4 timer for kontroll og reise pr anlegg, vil det kunne dreie seg om ca 3-4000 kr/kontrollert anlegg, dvs. en merkostnad for veiholder på 1000 kr/anlegg.

Drøftingen og eksemplene ovenfor peker på det paradoksale at en mer omfattende utgraving i en vei kan gi et bedre sluttresultat og derved mindre forfall enn mindre kabelgrøfter som legges i vegen. Godt utført anleggsarbeid er det vesentligste for å unngå skader.

Målet må være at graving i veier og gater skal forårsake minst mulig problemer og kostnader for veieier og samfunnet, gjennom:

- Samordning av tiltak gjennom samlet planlegging slik at antall oppgravinger på grunn av nyanlegg reduseres
- Bruk av trekkerør for kabler og i noen grad også for rør slik at fornyelser eller utvidelser kan gjøres uten full oppgraving
- Sikring av gravingen gjennom gode ledningskart og informasjonssystemer slik at skader på rør og kabler unngås. Derved reduseres også skader på veien, særlig vannskader som undergraver veifundamentet
- Riktig anleggsutførelse, tilbakefylling, reasfaltering og kontroll/oppfølging etter graving. Mange gater og veier forfaller etter graving for rør og kabler fordi det syndes på disse forholdene. Mange kommuner har gode retningslinjer, men det kreves ofte langt bedre oppfølging av alle parter:
 - o Tiltakshaverne må sette strenge krav til prosjektering og i anbudene slik at anleggsutførelsen blir korrekt. Kabler og rør må følge godkjente planer og retningslinjene for hvordan gravingen skal utføres. Tiltakshaverne må ta et større ansvar for å følge opp sine entreprenører både før, under og etter anleggsutførelsen
 - o Entreprenørene må bedre kvaliteten på sine arbeidere, jf. beskrivelsen ovenfor
 - o Sluttbefaring med veieier og anleggseier
 - o Det bør stilles krav om utbedringer for dårlig utført arbeid dersom svakheter viser seg ved påvirkning på veien over et par vintersesonger

3 Forslag til hovedprinsipper for bedre samordning

3.1 Likeverdsprinsippet. "Avhengighetserklæringen"

Viktigheten av den nedgravde infrastrukturens rør og kabler er meget stor for samfunnet. I byer og tettsteder er veigrunnen som regel eneste sted anleggene kan legges. Derfor bør det være et grunnleggende prinsipp om likeverd for alle de virksomhetene som har anlegg i veiområdet, og at alle forhold som er viktige for samfunnet tas i betraktning.

For illustrasjonens skyld kan disse prinsippene nedfelles i en fiktiv "avhengighetserklæring", avgitt av virksomheter som har infrastruktur (rør, kabler, men også asfalt) i veigrunnen:

1. Vi bygger, eier, vedlikeholder og fornyer en infrastruktur med anleggstyper som er etablert i veikorridorene for å utøve en tjeneste til beste for samfunnet, enten det gjelder rør, kabler eller veioverflaten..
2. Vi er i utgangspunktet likeverdige parter, både rør, kabler og veioverflaten.
3. Vi respekterer fellesskapets rett og plikt til å tenke helhetlig og langsiktig på vegne av samfunnets felles interesser.
4. Vi vil så langt det er mulig oppfylle sikkerhetskrav, sikkerhetsavstander og normer for utførelsen av egne og andres anlegg, men erkjenner at også slike krav må avveies og samordnes med andre hensyn når anleggsplassen ikke gir full måloppnåelse for alle.
5. Vi skal bidra til felles planlegging av nyanlegg, vedlikehold og fornyelse slik at langsiktige og helhetlige hensyn ivaretas og nødvendige tiltak samordnes.
6. Når andre virksomheter har akutte feil eller problemer, skal vi stille opp hurtig og bidra slik at egne anlegg påvises og sikres best mulig og slik at fellesskapets interesser ivaretas.
7. For anlegg av en viss størrelse skal det oppnevnes en hovedansvarlig med ansvar for at arbeidet samordnes og arbeidsutførelsen avsluttes komplett og tilfredsstillende.
8. Hovedprinsipper for kostnadsfordeling skal utarbeides slik at kostnadsfordelingen blir mer forutsigbar enn i dag.

3.2 Økonomiprinsipper

Utgangspunktet er at alle kostnader til infrastruktur blir dekket av innbyggerne. Alle infrastrukturaktører må akseptere noen ulemper med samlokalisering. Lovverket må gi insentiver til å holde kostnadene nede og medvirke til at riktige tiltak gjennomføres.

Ut fra likeverdsprinsippet som beskrevet foran, er eierne av rør og kabler enige om følgende "fundament" for de økonomiske prinsipper:

1. Offentlige grunneiere (stat, fylkeskommune, kommune) stiller veigrunnen til disposisjon for ulike infrastrukturvirksomheter. Det offentlige skal ikke tjene penger på at det ligger rør og kabler i offentlig grunn.

2. Veieier skal ikke få merkostnader til drift og vedlikehold av veien på grunn av infrastrukturanlegg i veigrunnen. Veistandarden skal så vidt mulig ikke svekkes av graving i eller ved veien. Eventuelle skader dokumenteres og tallfestes som en engangserstatning.

Eierne av rør og kabler vil komme tilbake til drøftingen av mer detaljerte økonomiske rammevilkår i forbindelse med høring av forskrift til vegloven §32.

3.3 Kommunal samordning

Kommunenenes innsats i samordnet planlegging varierer som tidligere nevnt mye. Det er behov for en tydelig overordnet myndighet for gravevirksomheten i den enkelte kommune. Det må avklares om dette skal være plan- og bygningsmyndigheten, veieieren, infrastruktureierne selv eller andre. Statlige myndigheter og lovgivere må delta i denne avklaringen.

3.4 Statlig infrastrukturmyndighet

Infrastruktur i veier og gater blir en økende utfordring og en sentral del av samfunnsutviklingen de neste tiårene. Mens de statlige utfordringene tidligere var knyttet til sektorinteresser og ivaretatt gjennom vegloven, oreigningsloven, telegrafanleggsloven, telegrafloven osv., har behovet for myndighetenes fokus og styring skiftet over på samordning og helhet for samfunnet.

Det er ingen statlig myndighet som ivaretar helhetstenkningen på infrastrukturuområdet i dag. Vegloven og forslag til forskrift til § 32 er en sektorbestemmelse som ensidig ivaretar veieiers interesser og behov. Hvis denne ensidigheten blir for unyansert, vil det utløse krav om en overordnet infrastrukturlov som på nøytralt grunnlag angir plikter og rettigheter for både rør, kabler og veier.

Det er relevant å reise spørsmålet om det ikke burde være ett departement som tar et hovedansvar for de felles infrastrukturproblemstillingene, selv om mange myndigheter også i fremtiden må ha sektoransvar. En "samordningsmyndighet" burde få ansvar for tverrsektorielle oppgaver som:

- Å stimulere til et harmonisert og oppdatert lovverk som ivaretar hensyn og viktigheten av alle ulike infrastrukturer
- Statlig fokus på de utfordringer som infrastrukturvirksomhetene står overfor, herunder:
 - o Forskning på samfunnsmessige forhold, sikkerhet, planlegging, samordningsprinsipper og samfunnsøkonomi
 - o Forskning og utvikling med vekt på teknologi. Her er sektorene og infrastruktureierne beredt til å stille opp med ressurser
 - o Undervisning og annen kompetanseheving på alle nivåer. Læreplaner for veibygging, vann/avløp og kabelvirksomhet inneholder svært lite om dette temaet i dag

Det er mange aktuelle kandidater til en "samordningsmyndighet":

- Samferdselsdepartementet, som allerede har ansvaret for veier, jernbane og elektronisk kommunikasjon.
- Hensynet til sikkerhet og beredskap drar i retning av Justisdepartementet og DSB
- Andre påpeker at den store tverrfagligheten tilsier at samordningen bør ligge til Statsministerens kontor

Det viktige er ikke hvilket departement som har myndigheten, men at det plasseres et statlig ansvar for svært viktige oppgaver som i dag er ugjort.

3.5 Oppfordring

Vi har i denne rapporten gitt en beskrivelse av utfordringene av manglende samordning av arbeidet med rør og kabler i veigrunn. Vi har videre angitt en del prinsipper som bør ligge til grunn for bedre samordning, og vi har fremmet en del løsningsforslag.

Det er behov for at statlige myndigheter deltar i det videre arbeidet med disse problemstillingene. Infrastrukturvirksomhetene og deres interesseorganisasjoner inviterer derfor staten til et nærmere samarbeid. Vi foreslår at det nedsettes et utvalg med infrastrukturbransjer og myndigheter, som skal utrede og foreslå:

- Samordningsmyndighet på nasjonalt nivå
- Samordningsmyndighet på lokalt nivå
- Nødvendige regelverksendringer for å sikre samfunnsoptimale løsninger og balansert regelverk

Det bør også foretas en evaluering av lokale samordningstiltak, herunder det nye gravemeldingsprosjektet i Oslo, og stimulere til bruk av funksjonelle IKT-verktøy og samordningsrutiner.

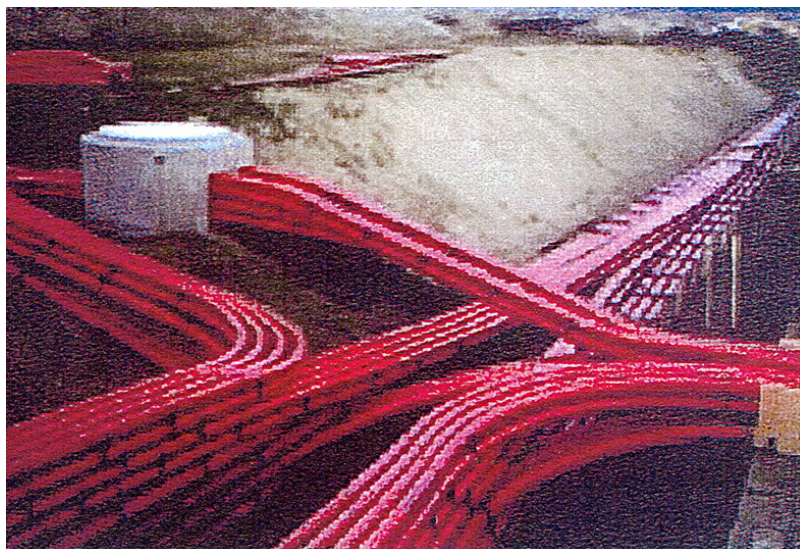


Fig. 8 Avklarte rammebetingelser og gode samordningssystemer gir fullverdig kvalitet

Virksomhetenes omtale av sin egen sektor

1. Elektrisitetsforsyningen (Energibedriftenes landsforening (EBL))

1.1 Systemets viktighet

Stabil tilgang til elektrisk kraft er et grunnvilkår for moderne, komplekse samfunn. For et velutviklet land som Norge vil det være åpenbart at en stabil og effektiv kraftforsyning er en forutsetning for at samfunnsmaskineriet ikke skal bryte sammen. I takt med den teknologiske utviklingen, og spesielt på grunn av den eksplosive utvikling av informasjons- og kommunikasjonsteknologien har samfunnets avhengighet av stabil og sikker levering av elektrisitet blitt stadig større. Et sentralt trekk i utviklingen på dette området er en sterkt økende IKT-avhengighet etter hvert som en går over fra å betjene anlegg manuelt til å overvåke produksjons- og distribusjonssystemene fra sentrale driftssentraler.

I dag er avhengigheten av elektrisk kraft total, i den forstand at vi opplever en spontan stans innenfor de fleste sektorer i det øyeblikk elektrisiteten forsvinner.

1.2 Hovedtall

Det er ca 170 selskaper som eier strømmnett i Norge. Disse eier til sammen om lag 60 000 km kabler og ledninger som ligger i eller langs offentlig vei. Gjenanskaffelsesverdien av kablene i offentlig veg er i størrelsesorden 65 milliarder kroner.

170 energiselskaper eier totalt ca 320 000 km med luftlinjer, kabler og ledninger, inklusive 2 000 km sjøkabel. 45 av selskapene er rene nettselskaper. Kabelnettet tilsvarer 8 ganger rundt ekvator! Av disse er ca 120 000 km kabler i jord og ca 198 000 km er luftledninger. Gjenanskaffelsesverdien for dette nettet totalt er om lag 170 milliarder NOK.

Det anslås at ca 50 % av kablene i jord ligger i eller langs vei, altså ca 60 000 km med kabel ligger langs alle typer veier. Dette kan variere fra område til område. Et røft anslag gir en gjenanskaffelsesverdi for det nettet som ligger i eller langs vei på ca 65 milliarder.

De fleste nettselskapene er helt eller delvis eid av en eller flere kommuner. Kommuner og fylkeskommuner eier det meste av regionalnettene og de lokale distribusjonsnettene. Statnett SF, som eier om lag 87 prosent av sentralnettet, er eid av staten.

1.3 Kabelskader på grunn av feilgraving

Kabler som ligger nedgravd i jord er utsatt for skade i forbindelse med ulike typer gravearbeider. Dersom en høyspenningskabel graves over innebærer dette en reell fare for de som graver. I tillegg kan det bli store kostnader i form av reparasjon og avsavn for kundene, også kjent som KILE, Kvalitetsjustert inntektsramme ved ikke levert energi for nettselskapene. Dette er kostnader som nettselskapet må betale til kundene når strømmen er borte. Avhengig av hva slags kabel som graves over varierer reparasjonstiden fra 4-12 timer i gjennomsnitt. Strømmen vil bli borte like lenge, avhengig av hvor gode muligheter det er i nettet til å omkoble kundene til annen nettleveranse. Dette varierer stort fra område til område, mye om det er by- eller landdistrikt.

Kostnadene ved å grave over en kabel vil variere sterkt. Lavspenningskabler kan koste noen titusen kroner å reparere, og KILE kostnadene blir ikke store. Men å grave over høyspenningskabler kan bli svært kostbart. Veldig fort kommer kostnadene opp i flere hundre tusen kroner, og i de verste tilfellene kan det dreie seg om flere millioner kroner.

Det er lite statistikk tilgjengelig på aggregert nivå når det gjelder graveskader i strømmettet, men selskapene melder om et økende problem med kabler som graves over. Personskadene er heldigvis få, men dødsulykker har forekommet.

1.4 Flytteplikten i veggrunn

Tidligere var de fleste nettselskaper kommunalt eide, i senere tid har de fleste fått AS som organisasjonsform. Kommunene har gjerne en stor andel av aksjene fremdeles. Så lenge nettselskapet var en del av kommunen, ble det som regel ikke inngått særskilte avtaler om rettigheter i forbindelse med nettanlegg på kommunal grunn. Dette var heller ikke nødvendig all den tid det dreiet seg om anlegg på egen grunn, og ikke på fremmed grunn. Fra det tidspunktet de kommunale e-verkene inngikk i større sammenslutninger eller ble omdannet til aksjeselskaper ble nettvirksomheten drevet av et annet rettssubjekt enn kommunene selv. Fra dette tidspunktet var det dermed nødvendig å sikre et rettsgrunnlag for etablering av rettigheter over kommunal grunn.

I svært mange tilfeller fikk imidlertid nettselskapene overført rettighetene som tidligere var knyttet til de kommunale e-verkene og selskapene fikk samtidig gode rettigheter til etablering av nye anlegg, uten at noen forbehold er tatt i forhold til veggrunn.

Ved søknad om tillatelse til etablering av kabelanlegg i kommunal veggrunn, har enkelte kommuner oppstilt som vilkår for tillatelsen at nettselskapet dekker kostnader i forbindelse med flytting av anlegget, jf vegloven § 32.

Ved flytting/omlegging av nettanlegg som følge av arbeider på veien, oppstår det ofte uenighet om kostnadsdelingen. Når den ansvarlige vegmyndighet i et slikt tilfelle ikke kan dokumentere eller på annen måte sannsynliggjøre at det ble stilt vilkår om flytteplikt på etableringstidspunktet for anlegget, kan ikke et slikt vilkår oppstilles i ettertid. Dersom det ikke er oppstilt slike vilkår, reguleres rettighetsforholdet av alminnelige regler om bruksrettigheter på andres eiendommer.

Et nettselskap må ha et rettslig grunnlag for å etablere nettanlegg på fremmed grunn, med andre ord når nettselskapet ikke selv er eier av grunneiendommen. Slike rettighetsforhold omtales i juridiske termer som servitutter, og defineres vanligvis som en begrenset rett til faktisk rådighet over fremmed eiendom. Dersom det ikke er inngått en særskilt avtale om rettighetsforholdet, må man ta utgangspunkt i servituttlovens bestemmelser når man skal fastlegge hvilke rettigheter og plikter grunneier og nettselskap har. Blant de reglene som har størst praktisk betydning for et nettselskap er servituttlovens regler om endring av rettighetsforholdet (i praksis flytting, omlegging eller endring av en fremføringsvei for rør og kabler). Hovedregelen i servituttloven er at begge parter kan kreve en omlegging av rettighetsforholdet, så lenge den nye ordningen blir like god for motparten som den tidligere ordningen. Dessuten må de omkostninger omleggingen av rettighetsforholdet medfører bæres av den som krever endringen.

Som nevnt i forordet til rapporten, har Vegdirektoratet foreslått å forskriftsregulere spørsmålet om kostnadsdekning ved flytting, i ny forskrift til vegloven § 32. Forskriften er ute på høring, og en har i denne rapporten valgt å avgrense mot behandling av høringsutkastet.

1.5 Utvikling framover

Generelt kan man si at det blir stadig mer utfordrende å få bygd strømmett. Problemer i forhold til å erverve rettigheter i grunnen er en av årsakene. Å benytte veier som framførings trase er gunstig, både ut fra et samfunnsøkonomisk og miljømessig synspunkt. Derimot er det utfordringer knyttet til samlokalisering i form av samordning, koordinering, kostnader og spørsmålet om hvem som skal bekoste eventuelle fremtidige flyttinger.

Fram til nå har energiselskapene hatt sine kabler vederlagsfritt i veigrunn, og energiselskapene har bekostet arbeidet med å sette veien i stand etter graving. Noen steder har det også blitt utført en standardheving uten at energiselskapene har fått godtgjort dette. Ved krav om store erstatninger for å benytte veien som trase, vil man risikere at veien unngås som trase der dette ellers er den beste løsningen. For samfunnet er dette en ulempe. Nettselskapene kan også bli mer restriktive til å kable nye og gamle traseer, slik at en økt bruk av luftstrekk kan bli resultatet, der dette er mulig.

Det bygges hvert år omkring 10000 km nye kabler og luftlinjer i Norge.

2 Vann og avløp (Norsk Vann)

2.1 Systemets viktighet

En tilfredsstillende vannforsyning og avløpshåndtering er en forutsetning for det moderne samfunnet. Vannverkene har som oppgave å sørge for både nok vann, godt vann og sikker forsyning. Erfaringer fra hendelser der vannforsyningen har sviktet, viser at de største problemene oppstår som følge av vannmangel til hygieniske formål. Dersom man ikke lenger har vann til å skylle ned i toalettene, vil både byer/tettsteder og de enkelte virksomheter lammes. Samfunnet er avhengig av vannforsyningen også til brannvann og sprinkleranlegg. Hvis drikkevannet er forurenset og når ut til abonnentene før man er klar over situasjonen, vil utbrudd av vannbårne sykdommer kunne ramme enkeltindivider og samfunnet tungt.

Det mest kritiske scenariet med tanke på avløpssektorens funksjonsdyktighet, er at vannforsyningen svikter slik at man ikke får spylt ned i toalettene. En annen form for kritisk situasjon kan oppstå dersom avløpssystemet skulle bli fylt med eksplosive eller giftige gasser, med risiko for eksplosjoner, branner eller forgiftning i bygningene som er tilknyttet avløpssystemet. Et tredje tenkelig scenario er at større transportsystemer eller renseanlegg for avløpsvann blir satt ut av funksjon, noe som vil kunne føre til forurensede drikkevannskilder og uakseptable hygieniske tilstander i nærområdet for utslippet. I og med at vann- og avløpsledninger av praktiske og økonomiske grunner ligger i samme grøft, vil dessuten hendelser på avløpsnettets eller generelt forfall med forurensning som resultat, kunne påvirke drikkevannskvaliteten ved reparasjoner eller ved kortvarige trykkfall i vannledningene.

2.2 Hovedtall

I Norge er samlet lengde på hovedvannledningene om lag 47 000 km og hovedavløpsledninger og overvannsledninger til sammen ca. 50 000 km. Det anslås at dette utgjør omkring 45 000 km ledningsgrøfter i eller langs offentlig vei. Gjenanskaffelseskostnadene for VA-ledninger i/langs veg anslås til 350 mrd. kr.

Omkring 90 % av befolkningen er tilknyttet et av landets 1600 vannverk, mens de øvrige får vann fra egne brønner e.l. Samlet lengde av hovedvannledninger er på ca 47 000 km.

Vannledningsnettets brukes også til slokkevann, og tilgang til brannkummer og hydranter gjør at ledningene normalt ligger i eller langs veiene. Landsgjennomsnittet for lekkasjetap i offentlige vannledninger og private stikkledninger er om lag 30 %. Fornyelsestakten er på landsbasis omkring 0,7 %. Det er imidlertid store variasjoner mellom kommunene.

Om lag 80 % av innbyggerne er tilknyttet et av landets 2600 avløpsanlegg, mens resten har ulike former for separate avløpsløsninger. Samlet ledningslengde for transport av avløpsvann og overvann er anslått til 50 000 km. Avløpsvirksomhetene sørger for borttransportering av overvann fra veiene uten å avkreve veisektoren noen gebyrer. Fornyelsestakten for ledningsnettets ligger på landsbasis på omkring 0,5 %, men med store variasjoner mellom kommunene.

En vanlig husstand betalte i 2007 omkring 2200 kroner i årsgebyr for vann og 2700 kroner for avløp. Tjenesten er basert på selvkost slik at abonnentene dekker kommunens kostnader, men uten at overskudd tillates. Stikkledningene som går fra hovedledning inn til hver enkelt bygning, eies og vedlikeholdes av huseier.

2.3 Problemer på grunn av kabler og rør over VA-grøftene

I veigrunn legges vann og avløp i samme grøft. Av hensyn til frostsikringen legges ledningene dypere enn 1,5 – 2,5 m avhengig av landsdel. Graving dypere enn 2 m krever sikring med spunting eller gravekasse. Dette gjør at anleggsarbeidet for VA-ledningene krever stor bredde slik at høyereliggende kabler og rør så vidt mulig bør legges til siden for VA-grøften. Med økende antall virksomheter i en begrenset gategrunn, er det ikke til å unngå at kabler ofte ligger i veien for VA-ledningene.

Det største problemet oppstår når noen av de 6-8000 lekkasjereparasjonene som årlig skjer, må utføres raskt på grunn av akutte ledningsbrudd. I slike tilfeller er vannverket helt avhengig av hurtig utrykning for påvisning av kabler og sikring av strømførende kabler før graving kan påbegynnes. Rutinene og prosedyrene knyttet til slike situasjoner kan og bør forbedres.

2.4 Flytteplikten i veigrunn. Kostnader ved å ha VA-ledninger i veigrunnen

Vann- og avløpsvirksomhetene har i stor grad avfunnet seg med flytteplikten etter vegloven § 32. I noen tilfeller oppleves dette som urettferdig og urimelig, særlig når det gjelder flytting av relativt nye og godt fungerende ledninger som er i god stand. For særskilt kostbare eller kritiske anleggslementer vil flytteplikt uten en viss kompensasjon bli oppfattet som særlig urimelig. Det fremheves dessuten som ufornuftig og samfunnsøkonomisk fordyrende at én part i et graveprosjekt kan stille urimelig strenge krav helt uten ansvar og økonomiske konsekvenser for egen del.

2.5 Veiskader på grunn av VA-ledninger

I riksvei- og motorveianlegg er Statens Vegvesen svært restriktive, både hva angår det å ha VA-ledninger i veien og til kryssinger av veiene med nye ledninger. I mange tilfeller brukes derfor rørtrykking eller styrt boring ved slike rørledningsarbeider. Ved nyanlegg er kulverter en vanlig løsning ved kryssing av vei.

For kommunale veier har normalt kommunen ansvaret både for veien og for VA-systemene. I mindre og mellomstore kommuner er det som regel også de samme mannskapene som ivaretar begge ansvarsområdene. Likevel er det behov for å øke kvaliteten på mange av disse anleggsarbeidene, gjennom tilfredsstillende anbudsspesifikasjoner, krav til kvalifikasjoner hos utførende og kontroll.

Ved langvarige vannlekkasjer kan det oppstå utvasking under vei, som kan føre til hull/sammenbrudd i veidekket. Ved store akutte lekkasjetilfeller kan det også oppstå skader på veien. Sammenrasing eller tilstopping av avløpssystemet kan føre til akutte hendelser med oversvømmelser og sammenbrudd i veidekket.

2.6 Utvikling fremover

Mange kommuner setter nå inn en vesentlig økning i fornyelse av vann- og avløpsledningene. En økende andel av fornyelsen skjer med såkalte NO DIG-løsninger, der ulike metoder for inntrekking av nye rør eller styrt boring benyttes for å unngå komplisert og kostbar full oppgraving. Men hvis flere røranlegg må fornyes, kan en samordnet oppgraving for fornyelse være bedre, samfunnsmessig sikrere og billigere enn å bruke de gravefrie løsningene. Lekkasjekontrollen intensiveres, og lekkasjer repareres ved punktgraving. For byene og de større kommunene ligger lekkasjereparasjonene omkring 0,15 – 0,2 brudd pr km ledning pr år, totalt anslagsvis 6-8000 lekkasjereparasjoner pr år. Hver slik reparasjon koster i gjennomsnitt omkring

25 000 kroner, men med meget store variasjoner der noen ledningsbrudd kan koste flere millioner kroner.

3. Telenor

3.1 Systemets viktighet

Behovet for fungerende kommunikasjonstjenester har i løpet av et par tiår blitt så sterkt at det knapt er noens sektor som kan greie seg særlig lenge ved svikt i kommunikasjonsnett, -tjenester og -systemer. Ved siden av kraftforsyningen er elektronisk kommunikasjon avgjørende for opprettholdelse av vitale tjenester i samfunnet. Informasjons- og ledelsesapparatet som trer i kraft ved katastrofer og kriser vil ha store problemer dersom elektronisk kommunikasjonen faller ut. Selv om det tilsynelatende kan se ut til at det står flere separate kommunikasjonssystemer til rådighet, er disse i virkeligheten ofte avhengig av de samme transportnettene.

De aller fleste leverandører/tilbydere av elektroniske kommunikasjonstjenester er avhengige av det landsdekkende transportnett som eies av Telenor.

Overordnet beskrivelse av infrastruktur og samfunnsfunksjon

Aksessnettet er den delen som knytter forbindelse mellom sluttbrukerne og transport- og tjenestenettene. Det er flere former for aksessnett. Det mest omfattende består av kobberledninger som er lagt i forbindelse med utbygging av fasttelefoni innenlands. Ett (eller flere) ledningspar knytter hver enkelt husstand/bedrift til nærmeste telefonsentral.

Et annet aksessnett utgjøres av ledninger mellom sluttbrukere og leverandører av radio/TV-signaler (kabel-TV gjennom coaxialkabler). I tillegg finnes i mindre omfang aksessnett som er realisert som radioforbindelse eller fiberkabel.

Transportnettet utgjør den delen av infrastrukturen som knytter forbindelser over lange avstander. Transportnettet er en felles betegnelse for nasjonale og regionale nett. Transportnettet benytter sambandssystem med stor kapasitet over kabel eller radiolinje. Det er flere virksomheter som eier og driver transportnett på regional basis.

3.2 Hovedtall

Telenor har omkring 93 000 km nedgravde telekabler i eller langs offentlig vei. Gjenanskaffelseskostnaden for dette er omkring 20 milliarder kroner.

Telenor eier totalt 250.000 km kabel (unntatt sjø):

- 228.000 km kobber og hybrid, derav 75% i jord tilsvarende 171.000 km
- 22.000 km fiber, derav 73% jord tilsvarende 16.000 km

Det anslås at 50% av de nedgravde kablene ligger i/langs offentlig vei, dvs omkring 93 000 km.

Gjenanskaffelseskost for det som ligger i/langs vei er anslagsvis 18 milliarder kroner for kobberkabler og 1 milliard kroner for fiberkabel.

Lengden av innstrekke til abonnentene anslås til $75 \text{ m} \times 2,5 \text{ mill} = 187.500 \text{ km}$, hvorav 80% anslås lagt i jord. Det tilsvarer da 150.000 km.

3.3 Kabelskader på grunn av feilgraving

Jordkabler er utsatt for skade i forbindelse med ulike typer gravearbeider. For kobberkabler som ligger i veigrunn og som omfattes av slik skade, utgjør gjennomsnittskostnaden om lag 20.000,- pr. tilfelle. Det er omlag 13 000 kabelskader som skyldes gravearbeider o.l. hvert år. Av disse anslås omkring 3-4000 kabelbrudd å være på kabler som ligger i veigrunn.

Dersom det skulle være en fiberkabel som rammes, ligger kostnadene betydelig over gjennomsnittet for kobberkabler, ettersom man da som regel må skifte ut hele kabelen mellom to kabelbrønner, tilsvarende om lag 700 m kabel. Dette er nødvendig for å unngå uakseptabel signaldempning.

3.4 Flytteplikten i veigrunn. Kostnader ved å ha kabler i veigrunnen

Telenor har hatt lang tradisjon for å ha sine kabelsystemer liggende vederlagsfritt i veigrunnen, både på riksveianlegg og i/ved kommunale veier.

Flytteplikten er hjemlet i bl.a. ekomlovgivningen, og som må anses å være en motvekt til den ekspropriasjonsrett som tilbydere av elektroniske kommunikasjonstjenester har. Telenors anslag over hvor store årlige kostnader flytteplikten utløser, er netto omlag 100 millioner kroner totalt pr.år.

Andelen som kan tilskrives flytting av kabler på grunn av veiutvidelser eller veiendringer der Telenor besørger og bekoster kableflyttingen anslås til om lag 30 mill kr pr år.

Oslo kommune har i flere år varslet innføring av en årlig leie for å ha telekabler liggende i kommunal veigrunn eller på stolper på kommunal eiendom. Telenor har bestridt dette kravet.

3.5 Utvikling framover

Bruk av offentlig vei, eller annen offentlig grunn som framføringsvei er betinget av at vilkårene som fremsettes ikke blir urimelig.

Det legges stort sett ned rør der det graves i dag. Utnyttelsesgraden av rørtraseer i dag er om lag 52 %.

De siste årene har Telenor årlig i gjennomsnitt anlagt om lag 5-600 km kabler langs offentlig vei, og det antas at behovet framover vil være tilsvarende.

4 Annen elektronisk kommunikasjon (Abelia – NHOs forening for kunnskaps- og teknologibedrifter)

Abelias medlemsbedrifter omfatter blant annet IKT-virksomhetene, herunder Telenor og BaneTele AS. Telenor er helt dominerende når det gjelder kabler i veigrunnen, jfr omtalen foran. Nedenfor følger en kort omtale av hele IKT-sektoren i Abelia.

IKT-sektoren omfatter ifølge SSB områdene IKT-varehandel, elektronisk kommunikasjon og databehandlingsvirksomhet, samt tjenesteyting relatert til disse områdene.¹ IKT-sektoren er, litt avhengig av hva man måler, den tredje eller fjerde største sektoren i Norge. I 2005 omsatte IKT-sektoren for 171 milliarder kr, noe som utgjorde 5,7 % av fastlandsøkonomien unntatt offentlig

¹ Dersom man i tillegg inkluderer innholdssektoren (for eksempel radio, tv, film, video og forlagsvirksomhet), snakker man om hele informasjonssektoren. IKT-sektoren er altså lik informasjonssektoren unntatt innholdssektoren.

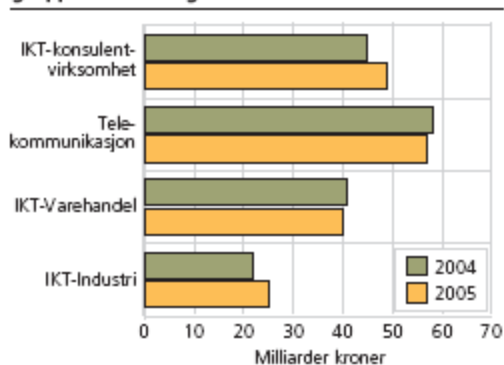
sektor. Dette gjorde IKT-sektoren til den fjerde største sektoren i norsk økonomi (se SSBs figur 2.4.2.)

Området elektronisk kommunikasjon var den største næringsgruppen i IKT-sektoren i 2005 med en omsetning på 56,6 milliarder kroner (se figur 2.4.3.).

Figur 2.4.2. Omsetning. IKT-sektoren, innholdssektoren og andre utvalgte næringsområder. 2004 og 2005



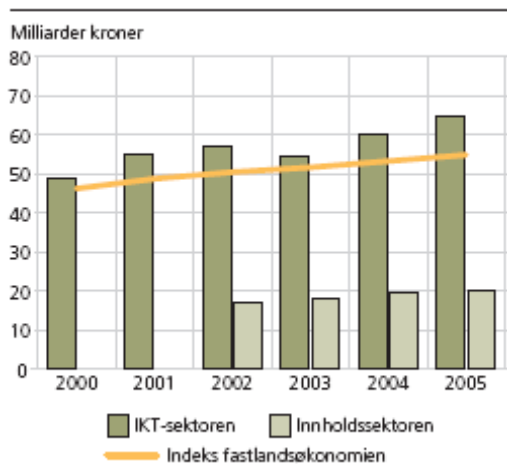
Figur 2.4.3. IKT-sektoren. Omsetning i næringsgruppene. 2004 og 2005



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

Verdiskapningen i IKT-sektoren var i 2005 på 64,5 milliarder kroner, og i perioden 2000-2005 økte verdiskapningen med 33 %, noe som er høyere enn veksten i fastlandsøkonomien for øvrig (unntatt offentlig sektor).

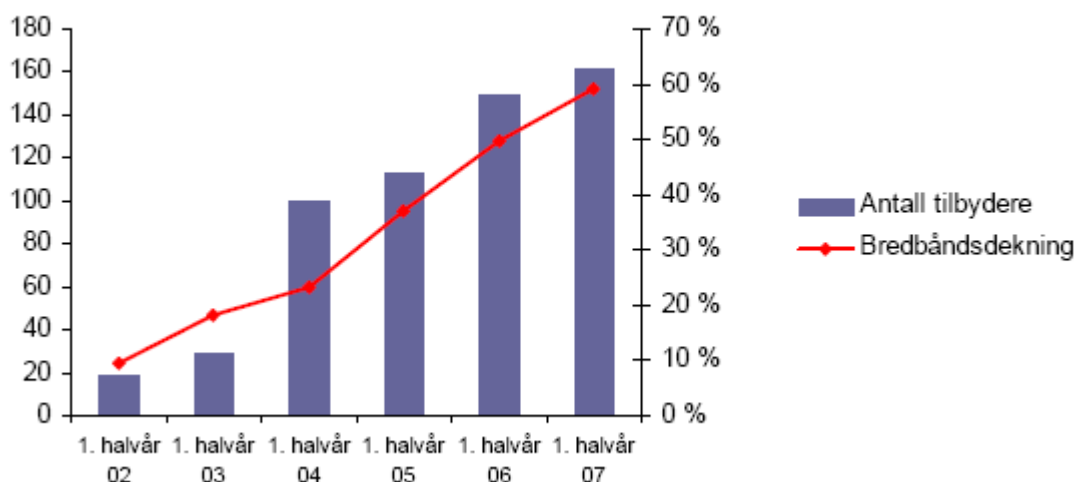
Figur 2.5.1. Verdiskapning. IKT-sektoren og innholdssektoren. 2000-2005. Milliarder kroner



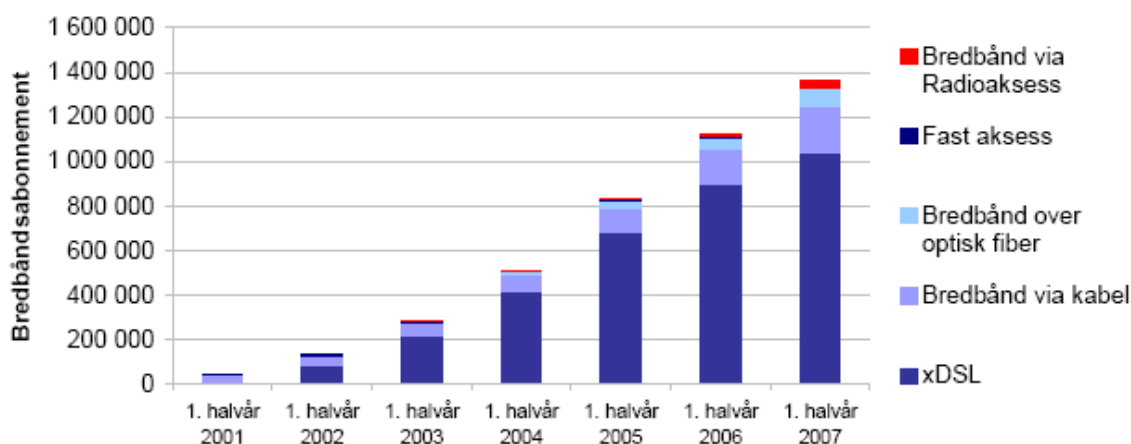
Kilde: Statistisk sentralbyrå.

Vekst i IKT-næringene bidrar i tillegg til økt lønnsomhet for næringslivet for øvrig, gjennom lavere priser og bedre kvalitet på IKT-utstyr og gjennom nye tjenester og nye forretningsprosesser. I stortingsmeldingen om "Eit informasjonssamfunn for alle" (St.meld.nr.17.2006-2007) vises det til at data fra EU der det heter at IKT utgjorde 5 % av BNP, men bidro til en overordnet vekst på 25 % og ca 40 % økning i produktiviteten.

Det er ifølge Post- og teletilsynet ca 160 tilbydere av bredbånd i Norge per 2. kvartal 2007. Disse tilbyderne har sørget for at bredbåndsdekningen er i overkant av 95 % og at opptaket av bredbånd er i overkant av 60 %.



Bredbånd via Telenors vanlige telelinjer (xDSL) utgjør størsteparten av abonnementene, men det bygges stadig alternativ infrastruktur. Ser man på vekstraten er det nærliggende å anta at det fremover vil bli økte etterspørsel og utbygging av bredbånd over optisk fiber og via kabel. Utbyggingen av bredbåndsinfrastruktur er derfor på ingen måte ferdig. Den vil ventelig øke i takt med økt tilgang på rikt innhold og økt konkurranse i markedet.



5 Fjernvarme og fjernkjøling (Norsk Fjernvarme)

5.1 Systemets betydning

Regjeringen satser på fjernvarmeutbygging for å nå målsetningen om redusert el til oppvarming, bedre forsyningssikkerhet med økt varmeproduksjon, og samtidig løse avfallsutfordringen etter deponiforbudet i 2009.

Fjernvarme er et system basert på rimelig, lokal varme, og forutsetter en viss kundetetthet. Avfallsforbrenning utgjør den viktigste energikilden, mens biobrensel etter hvert får økende

betydning. Øvrige grunnlastkilder er i dag, industriell spillvarme og varmepumper basert på sjøvann eller kloakk. Med stigende energipriser og bedre teknologi vil også solvarme og geovarme kunne bli lønnsomt. Fjernvarme og fjernkjøling er viktige bidrag til reduksjon av CO₂- og klimautslipp, gjennom erstatning av oljefyring med fornybar energi, og gjennom erstatning av lokale kjøleanlegg med miljøfiendtlige kuldemedier. Fjernvarme er energifleksibelt fordi det kan benytte alle typer energi, samtidig som også mange av de som er tilknyttet fjernvarmenettet lett kan konvertere til ulike former for alternativ oppvarming. Likevel er påliteligheten også i dette systemet svært viktig, ikke minst for å sikre et godt omdømme og trygghet for kunder som står i en valgsituasjon.

Med økende knapphet på alle energikilder, er et pålitelig fjernvarme- og kjølesystem en viktig del av den helhetlige sikkerheten i energiforsyningen.

5.2 Hovedtall

Det er i dag i overkant av 50 etablerte fjernvarmeselskap i Norge, med fordelt på privat, statlig og kommunalt eierskap.

Fjernvarmen distribueres gjennom et ledningsnett på omkring 800 km, hvorav 450 km er lagt de siste 6 årene, med en samlet investering på ca 1,8 mrd kr. 90% av fjernvarmenettet ligger i offentlig grunn, primært veigrunn. Gjenskaffelsesverdien for dagens fjernvarmenett anslås til om lag 500 mill. kr.

Et fjernvarmerør består av 2 ledninger, tur-retur, og krever således betydelig plass i vei- og gatetverrsnittet.

5.3 Problemstillinger ved rør i veigrunn (flytting, skade)

Fjernvarmeforsyning skiller seg fra annen infrastruktur ved at de er spesielt kostnadskrevende, (gjelder også VA) og er i en etableringsfase. Det innebærer at samfunnet bør vurdere om nytten er større enn total samfunnsøkonomisk ulempe, ved flytting av tung infrastruktur.

Generelt byr fremføring i bystrøk på utfordringer grunnet annen infrastruktur, som vann og avløp eller elkabler i kulvert. Samordning fungerer, så sant ikke el-kablene krever for stor plass eller forårsaker mulighet for uakseptable spenninger i fjernvarmerøret. Felles fremdrift er aktuelt med vann og avløp for legging av nye rør, men det krever god planlegging. For eksisterende VA-anlegg, kan fremføring av fjernvarme kreve omlegging av VA, noe som er kostbart. Alternative andre traséer for fjernvarme kan bli enda dyrere.

Kryssing av hovedferdselsårer og jernbane medfører i en del tilfeller at det må bores under eller bygges bro over, hvilket er kostnadskrevende. Det er store forskjeller for hvordan samarbeidet med veimyndighetene fungerer i slike tilfeller. Graving over vei vil i de fleste tilfeller være rimeligere, raskere og ikke forårsake spesielle ulemper.

Vei, fortau eller parkområde blir i størst mulig grad benyttet så sant det ikke dreier seg om hovedferdselsårer. Fremføring over privat eiendom kan hos enkelte grunneiere være vanskelig, og ende med ekspropriasjon, som innebærer høye kostnader og er tidkrevende, eksempelvis for Klemetsrud-Sentrumsledningen i Oslo. Utfordringene er naturlig nok størst for de største ledningene grunnet plassbehov og mindre smidighet i løsninger når det gjelder fremføring i høyde og sideled.

I motsetning til andre sektorer kan fjernvarmebedriftene heller ikke overføre økte kostnader til kunden, fordi fjernvarmeprisen er regulert i energilovens § 5-5. Bransjen sitter derfor med all risiko for kostnadsøkninger, som kan være avgjørende for om et prosjekt skal realiseres eller

ikke. Fjernvarmeselskapene har i hovedsak avtaler om å benytte veigrunn vederlagsfritt, og dekker alle kostnader med å sette i stand veien etter graving, ofte til en bedre standard enn i utgangspunktet.

5.4 Utviklingen fremover

Regjeringen har vedtatt å etablere infrastruktur for fjernvarme som gir større energifleksibilitet med mulighet til å benytte fornybare energikilder, med nye støtteordninger for bransjen fra 2008. Dagens produksjon på 3 TWh forventes å øke til 10 TWh i 2020, og bio/avfall forventes på sikt å utgjøre 60% av produksjonen, dvs 6 TWh. I de store byene kan fjernvarmen etter hvert dekke mellom 30 og 50 % av varmeleveransen. Det innebærer en betydelig utbygging av fjernvarmenettet, med enda større fokus på problemene med samordning, rettigheter til grunn og kostnadsdeling. Krav om store erstatninger for bruk av vei kan medføre at fjernvarmeselskapene enten velger å ekspropriere annen eiendom som trasé eller at fjernvarmeutbyggingen blir ulønnsom og stopper opp. Bedrifter som allerede har mottatt investeringsstøtte til infrastruktur for fjernvarme, har sannsynligvis ikke mulighet til å få ytterligere kompensert for økte veikostnader iht EUs regulativ for støtte. Dette kan neppe være lønnsomt for samfunnet, samtidig som det vil utgjøre en ny barriere for regjeringens ønskede mål om omlegging til fornybar energi.

Forøvrig viser vil til problemstillinger beskrevet for elkabler og VA-anlegg.

6 Gass (Norsk Naturgassforening)

Ledningsnettet for naturgass i eller ved offentlig vei er i sterk vekst. De første utbyggingene var på Karmøy og Nord-Jæren, men gassnett bygges nå ut i områder som Grenland, Tønsberg og Stord. Fordelingsnett planlegges mange steder, ikke minst når gass-sjøledningen til Grenland realiseres om noen få år. I første omgang er industrien og annet næringsliv hovedandelen av kundene.

Naturgass er en ny energibærer og står for en ny form for infrastruktur i Norge. Den første distribusjon av naturgass startet i 1994. I 2006 ble det levert 1,9 TWh naturgass til sluttbrukere i Norge og det forventes at man i 2015 har nådd en omsetning på 10 TWh naturgass.

Norge er en stor produsent og eksportør av naturgass til Europa. Gassen produseres offshore og tas inn til land for behandling på Kårstø ved Haugesund og på Kollsnes utenfor Bergen, før den sendes videre i rørledninger til Europa. I Europa er naturgass en viktig energibærer som typisk utgjør 20 % av energiforsyningen. Distribusjonen av naturgass har en god dekning gjennom utbygde røرنett. Som eksempel har Danmark ca 18.000 km gassrør og ca 330.000 brukere er tilknyttet nettet.

Transport av naturgass over lange avstander skjer i stålrør med høyt trykk (for eksempel 80 bar), mens den regionale distribusjonen skjer i plastrør (PE) med inntil 4 bar som legges 80 – 100 cm ned i bakken. Frem til den enkelte bruker reduseres trykket ytterligere, for eksempel ned til 100 millibar.

Det første gassrørnettet i Norge er bygd ut på Karmøy og i Haugesund, hvor Gasnor har koblet seg til eksportrørledningen fra Kårstø, og i dag har ca 100 km distribusjonsnett. Videre har Lyse ut fra samme kilde bygd et høytrykks transportrør over Boknafjorden, og med utgangspunkt i dette bygd ca 400 km lavtrykks distribusjonsnett på Nord-Jæren.

Fordi Norge er et land med høye fjell, dype fjorder og spredt befolkning vil man ikke få en landsdekkende rørforsyning av naturgass på samme måte som vi ser i Europa. I stedet har man i

Norge tatt i bruk bulkbasert distribusjon av nedkjølt flytende gass (LNG), med skip og tankbiler, til lokale leveringspunkt og regionale depoter. Ut fra disse depotene leveres gassen til brukere med kortere eller lengre distribusjonsnett som beskrevet ovenfor. Slik regional forsyning er under utbygging på flere steder som for eksempel i Grenlandsområdet, i Sogn og Fjordane og på Møre.

Fordi naturgass er en ny energibærer med begrenset utbredelse i Norge er det også antallet km med gassrør begrenset i forhold til mye annen infrastruktur. Det er imidlertid en infrastruktur under utbygging. Det er en politisk målsetning om økt bruk av naturgass i Norge, blant annet uttrykt gjennom flere Stortingsmeldinger. Det er flere kommersielle aktører som arbeider aktivt med planer og konkrete prosjekter for å bygge ut naturgassinfrastrukturen videre. Et av de prosjektene som kan medføre størst utbygging av gassrørnett er planene om en transportledning for naturgass fra Vestlandet til Grenland og videre inn Oslofjorden. Dette prosjektet, som heter Skanled, har fått en høy grad av konkretisering og det planlegges investeringsbeslutning i 2009 og driftsstart fra 2012. En slik transportledning vil gi grunnlaget for å bygge distribusjonsnett for naturgass på store deler av Østlandet.

7. Avfall

Med unntak for enkelte deler av Oslo (blant annet Holmlia) er vi ikke kjent med at det er etablert rørsugesystemer for avfall av noe omfang i gater i Norge. Slike systemer er imidlertid godt kjent fra utlandet.

I Bergen skal det regionale avfallsselskapet BIR etablere et system for avfallssug ”Bossug” for sentrum. Et eget selskap BossNett AS er etablert for å legge 44 km hovedledninger og avgreninger til totalt flere hundre nedkastpunkter for avfall.

I sentrum innebærer dette legging av sugerør på 50 cm diameter i bygatene, i eksisterende fjellanlegg/tunneler eller i kulverter sammen med andre rør og kabler.

De samlede investeringer er beregnet til omkring 680 millioner kroner.

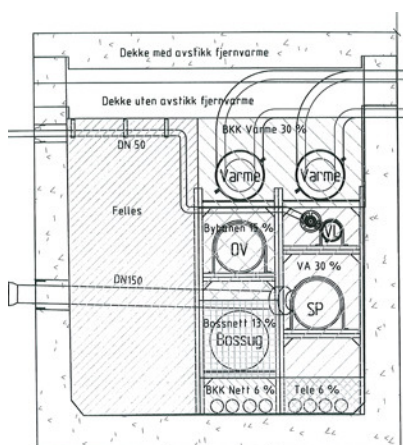


Fig. 9 I bybaneprojektet i sentrum av Bergen foreslås en gangbar betongkanal (kulvert.) Trekkerør for strømforsyningen og elektronisk kommunikasjon nederst, deretter boss-sug, overvann, spillvann og drikkevann. Fjernvarmen med doble rør ligger øverst.

Kildehenvisninger – figurer og bilder

- Fig. 1 (forsiden) Kabellegging i Arendal. Foto Asplan VIAK AS
- Fig. 2 Faksimiler av overskrifter fra Aftenposten, VG, Dagbladet
- Fig. 3 Kabellegging i Arendal. Foto Asplan VIAK AS (som forsiden)
- Fig. 4 Aftenposten 13.januar 2008. Faksimile.
- Fig. 5 Tegning av et velarrangert grøftetverrsnitt. Fra Norconsult AS
- Fig. 6 Plantegning av et komplisert kabelsystem. Fra Norconsult AS
- Fig. 7 Asfaltlapping i en gate i Drammen. Foto Christen Ræstad
- Fig. 8 Et velordnet system med trekkerør for kabler. Foto Norconsult AS
- Fig. 9 En betongkanal (kulvert) for rør og kabler i Bergen. Bybanen AS
- Fig. 10 Plantegning av hva som ligger under et gatekryss i Oslo sentrum

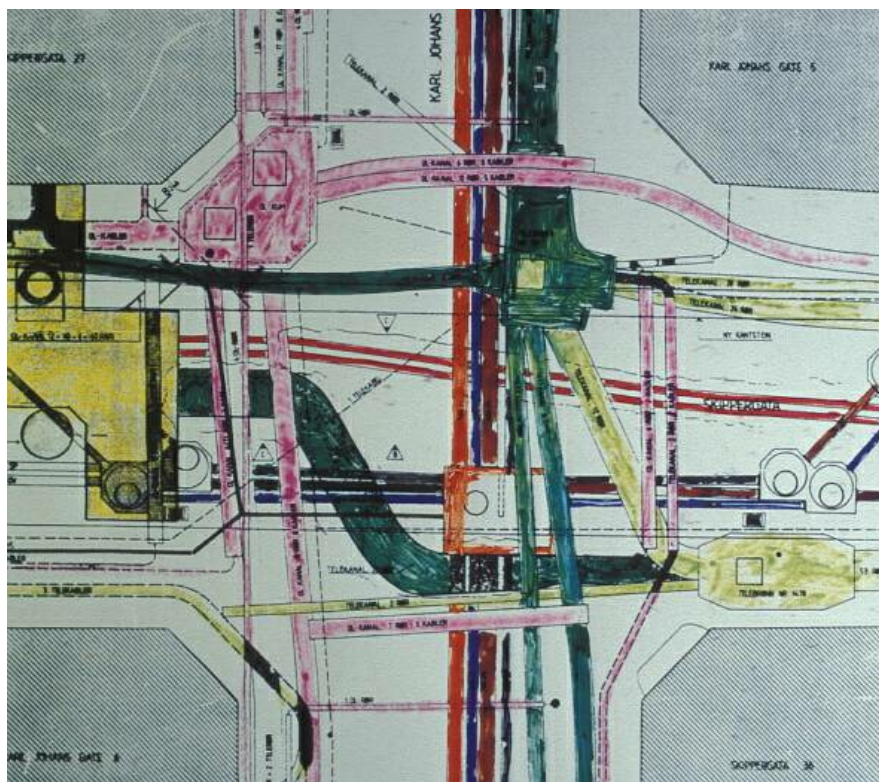


Fig. 10 Plantegning av hva som ligger under et gatekryss i Oslo sentrum