



## Samfunnsøkonomisk analyse av nye krav til registrering og utveksling av informasjon om ledninger i grunnen

*OE-rapport 2015-10*

*På oppdrag fra Kommunal- og moderniseringsdepartementet*

## Om Oslo Economics

*Oslo Economics utreder økonomiske problemstillinger og gir råd til bedrifter, myndigheter og organisasjoner. Våre analyser kan være et beslutningsgrunnlag for myndighetene, et informasjonsgrunnlag i rettslige prosesser, eller et grunnlag for interesseorganisasjoner som ønsker å påvirke sine rammebetingelser. Vi forstår problemstillingene som oppstår i skjæringspunktet mellom marked og politikk.*

*Oslo Economics er et samfunnsøkonomisk rådgivningsmiljø med erfarne konsulenter med bakgrunn fra offentlig forvaltning og ulike forsknings- og analysemiljøer. Vi tilbyr innsikt og analyse basert på bransjeerfaring, sterk fagkompetanse og et omfattende nettverk av samarbeidspartnere.*

## Samfunnsøkonomisk utredning

*Oslo Economics tilbyr samfunnsøkonomisk utredning for departementer, direktorater, helseforetak og andre virksomheter. Vi har kompetanse på samfunnsøkonomiske analyser i henhold til Finansdepartementets rundskriv og veiledere.*

*Fra samfunnsøkonomiske og andre økonomiske analyser har vi bred erfaring med å identifisere og vurdere virkninger av ulike tiltak. Vi prissetter nyttevirkninger og kostnader, eller vurderer virkninger kvalitativt dersom prissetting ikke lar seg gjøre.*

*Samfunnsøkonomisk analyse av nye krav til registrering og utveksling av informasjon om ledninger i grunnen  
/14/3958*

© Oslo Economics 2015

Kontaktperson:

Ove Skaug Halsos / Partner

osh@osloeconomics.no, Tel. 41521059

# Innhold

<b>Sammendrag og konklusjoner</b>	<b>4</b>
<b>1. Om oppdraget</b>	<b>7</b>
1.1 Metode	7
1.2 Gjennomføring	7
<b>2. Behov for informasjon om ledninger i grunnen</b>	<b>9</b>
2.1 Dagens situasjon	9
2.2 utfordringer ved dagens løsning	11
2.3 Mål for ønsket framtidig situasjon	12
<b>3. Alternative løsninger</b>	<b>13</b>
3.1 Hva slags ledninger skal omfattes av kravene	13
3.2 Hvilke krav skal stilles til informasjonen som skal registreres og utveksles	13
3.3 Alternativer for ledningsinformasjon som registreres og utveksles	16
3.4 Alternativer for distribusjon av ledningsinformasjon	16
3.5 Oppsummering av alternative løsninger for utveksling av informasjon	18
<b>4. Samfunnsøkonomisk analyse</b>	<b>19</b>
4.1 Metode for vurdering av effekter	19
4.2 Nullalternativet	20
4.3 Effekter som avhenger av hvilken ledningsinformasjon som registreres og utveksles	23
4.4 Effekter som avhenger av løsning for informasjonsutveksling	28
4.5 Usikkerhet og realopsjoner	32
4.6 Fordelingseffekter	33
4.7 Samlet vurdering	33
<b>5. Anbefalinger for videre arbeid</b>	<b>35</b>

## Sammendrag og konklusjoner

Manglende informasjon om eksisterende ledninger i grunnen gir utfordringer ved planlegging av nye tiltak og påfølgende gravearbeider. Utfordringene er knyttet til tids-, og ressursbruk både i planleggings- og gravefasen, samt at mangelfull informasjon øker faren for graveskader. Mer omfattende registrering av informasjon om ledninger i grunnen, og bedre løsninger for utveksling av denne informasjon kan gi betydelige gevinster.

Med bakgrunn i dette gevinstpotensialet er det ønskelig å innføre regelverk og tiltak som sikrer aktører med behov, informasjon av høy kvalitet på en enkel og effektiv måte. Et slikt regelverk med tilhørende effektive systemer for informasjonsutveksling vil kunne bidra til:

- Raskere og bedre planlegging og prosjektering av nye tiltak i grunnen
- Raskere ferdigstillelse av prosjekter
- Enklere koordinering av planer for gravearbeider og færre gravearbeider
- Mindre omfang på gravearbeidene
- Færre skader på eksisterende ledninger og annen infrastruktur i grunnen
- Økt gjenbruk av data som igjen gir bedre datakvalitet
- Styrking av beredskapsmyndighetenes og netteieres evne til å håndtere akutte krise- og beredskapssituasjoner

Konservative anslag baser på overordnede vurderinger tilsier at nyttepotensialet knyttet til effektene ovenfor kan utgjøre mellom 3,1 og 9,4 milliarder kroner for netteiere og tiltakshavere innenfor vår analyseperiode på 40 år. I tillegg kommer nytteeffekter for beredskapsaktører og andre aktører som eksempelvis trafikanter og butikker som blir påført ulemper i forbindelse med gravearbeider.

Realisering av dette nyttepotensialet fordrer tiltak. I denne analysen har vi sett på fire ulike alternativer for endring av krav til ledningsinformasjon som skal registreres og utveksles, samt tre ulike alternativer for hvordan informasjonsutvekslingen skal foregå.

Tabellen nedenfor angir alternativene knyttet til krav til registrering og utveksling av ledningsinformasjon samt våre vurderinger av alternativenes samfunnsøkonomiske effekter.

**Tabell 1-1. Samfunns effekter som avhenger av krav til ledningsinformasjon som registreres og utveksles**

Samfunns effekt	Betydning for samfunnet	Alt. 1. Kun nye ledninger	Alt. 2. Egne ledninger	Alt. 3. Høringsforslaget	Alt. 4. Omfattende registrering
Kostnader for tilpasning av GIS-løsninger til ny standard (NNV, 40 års analyseperiode)	Prissatt effekt	15 millioner	15 millioner	15 millioner	15 millioner
Kostnader for innmåling og registrering av ny ledningsdata	Liten	-	-	--(-)	---
Kostnader for omregistrering av eksisterende ledningsdata	Middels	0	---	0	---

Færre, raskere og mindre omfattende gravearbeider	Middels	++	+++	+++	++++
Raskere og bedre planlegging og prosjektering	Liten	+	++	+	++
Færre graveskader	Stor	+++	++++	+++	++++
Styrket evne til å håndtere akutte krise- og beredskapssituasjoner	Stor	0	++++	+++	++++
Redusert tidsbruk ved utveksling av informasjon	Liten	0	++	0	++
<b>Samlet vurdering</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

Som vi ser av tabellen vurderes Alternativ 4, som innebærer den mest omfattende plikten til registrering og utveksling av informasjon å være det beste alternativet. Alternativet medfører de største merkostnadene for innmåling og registrering av ledningsdata, men disse vil etter vår vurdering mer enn oppveies av at alternativet vil kunne realisere større nytteeffekter raskere enn de andre alternativene.

Valg av løsning for utveksling av informasjon vil også ha samfunnsøkonomisk betydning. De ulike alternativene og våre vurderinger deres samfunnsøkonomiske effekter er oppsummert i tabellen nedenfor:

**Tabell 1-2. Effekter som avhenger av løsning for informasjonsutveksling**

Samfunnseffekt	Betydning for samfunnet	Alt. 1. Kontakt- informasjons- database	Alt. 2. Database m/ melding om planlagt tiltak	Alt. 3. Lednings- informasjons- database
Investeringskostnader (NNV, 40 års analyseperiode)	Prissatt effekt	15 mill.	40 mill.	125 mill.
Driftskostnader (NNV, 40 års analyseperiode)	Prissatt effekt	73 mill.	220 mill.	367 mill.
Raskere og mindre omfang av gravearbeider	Middels	0	0	+++
Færre gravearbeider	Middels	0	++	+++
Raskere prosjektering av nye ledningsanlegg	Liten	+	++	+++
Styrket evne til å håndtere akutte krise- og beredskapssituasjoner	Stor	0	0	+++++
Redusert tidsbruk ved utlevering av informasjon	Liten	0	+	+++
<b>Samlet vurdering</b>		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

Alternativ 3, Ledningsinformasjonsdatabase er vurdert å være det samfunnsøkonomisk mest lønnsomme alternativet. Selv om kostnadene knyttet til dette alternativet er høyest, er det vurdert at dette mer enn oppveies av økningen i nytteeffekter som kan realiseres.

*Informasjons og datagrunnlaget som ligger til grunn for denne analysen er beheftet med stor usikkerhet. Mange av usikkerhetselementene er først og fremst knyttet til hvilket nyttepotensiale som er mulig å realisere på de ulike områdene, og påvirker de ulike alternativene likt. Andre usikkerhetselementer kan påvirke de ulike alternativene ulikt og vil derfor kunne få betydning for rangeringen av alternativene.*

*Til tross for usikkerheten mener vi at analysen gir grunnlag for å arbeide videre med løsninger som medfører relativt omfattende registrering av ledningsinformasjon, samt løsninger som legger til rette for at utveksling av informasjon mellom aktørene kan skje gjennom en form for ledningsinformasjonsdatabase. Hvem som bør forvalte eierskapet til en slik database, og hvorvidt man bør utvikle nye løsninger, eller bygge på allerede eksisterende løsninger har vi ikke tatt stilling til i denne rapporten.*

# 1. Om oppdraget

Miljøverndepartementet sendte i september 2013 ut et høringsnotat med forslag til innføring av krav etter plan- og bygningsloven om dokumentasjon, forvaltning og utveksling av geodata for ledninger og andre anlegg i grunnen (heretter omtalt som «Høringsnotatet»)<sup>1</sup>.

Bakgrunnen for forslaget var en vurdering av at nåværende situasjon for ledningsdata ikke er tilfredsstillende, og at det er behov for bedre informasjon om ledninger i grunnen, mer enhetlig registrering samt bedre samordning og styring.

Det ble gitt en rekke innspill til dette høringsnotatet med hensyn til både utforming av regelverk og løsninger for utveksling av. Innspillene medførte et ønske om ytterligere utredninger av mulige løsningsalternativer.

Mandatet for dette oppdraget er å vurdere alternative løsninger for utforming av regelverk og utveksling av informasjon, samt å gjøre en samfunnsøkonomisk analyse av de identifiserte løsningsalternativene.

## 1.1 Metode

Analysen i denne rapporten er gjennomført med utgangspunkt i Direktoratet for økonomistyrings (DFØ) veileder for samfunnsøkonomisk analyser (2014), og Finansdepartementets rundskriv R-109/14: Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv.

I analysen gir vi først en beskrivelse av dagens situasjon, og hvilke utfordringer som er knyttet til informasjon om ledninger i grunnen per i dag. Med utgangspunkt i utfordringene beskriver vi så mål for en ønsket fremtidig situasjon. Med utgangspunkt i målene ser vi så på alternative tiltak for å nå disse.

I neste trinn analyserer vi hvilke virkninger de ulike løsningsalternativene vil gi, og analyserer effektene innenfor det samfunnsøkonomiske rammeverket angitt av DFØ's veileder og Finansdepartementets rundskriv.

Deretter beskriver vi usikkerheten i analysene og ser på fordelingsvirkninger før vi til sist gir en samlet vurdering og noen anbefalinger for det videre arbeidet med problemstillingen.

<sup>1</sup> <https://www.regjeringen.no/contentassets/d686b7cf7bef42d78ef0e68b90df3df1/horingsnotat.pdf>

## 1.2 Gjennomføring

I forbindelse med arbeidet har vi innhentet informasjon fra flere kilder. Vi har sett på relevante dokumenter, og har i tillegg gjennomført en rekke intervjuer med relevante ressurspersoner. Vi har også gjennomført spørreundersøkelser rettet mot ansatte i Sweco og Norconsult.

Viktige dokumenter i forbindelse med arbeidet har vært:

- Miljøverndepartementet (september 2013): Høringsnotat - Forslag om innføring av nye krav etter plan- og bygningsloven om dokumentasjon, forvaltning og utveksling av geodata for ledninger og andre anlegg i grunnen
- Innspill til Høringsnotatet fra diverse interessenter<sup>2</sup>
- Energibedriftenes landsforening, Norsk Vann, Abelia, Telenor, Norsk fjernvarme og Norsk Naturgassforening (2008): «I veien for hverandre – samordning av rør og kabler i veigrunnen»
- Norsk Vann (2013): B17 – «Investeringsbehov i vann- og avløpssektoren».

Vi har også intervjuet følgende aktører i forbindelse med arbeidet:

- Workshop med Telenor v/Are Greibrokk
- Tom Baade-Mathiesen, Norconsult
- Eldar Brænden, Geomatikk AS
- Svein Arne Rakstang, Eidsiva Energi
- Inger Hokstad, BA-nettverket
- Toril Hofshagen, Norsk Vann
- Stein Gunnes, Maskinentreprenørenes Forbund
- Kjetil Hansen, Veflen Entreprenør
- Harald Fardal, Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap
- Erik Perstuen, Statens Kartverk
- Egil Larsen, Oslo Brann og redningsetat
- Steinar Preuss-Olsen, brannmester fra utrykningsavdelingen, Oslo Brann og redningsetat
- Lene Borthen, Vann- og avløpsetaten i Oslo Kommune
- Lisbeth Vingås, Hafslund Nett

Utkast til rapport ble fremlagt for kvalitetssikring og innspill fra Samarbeidsforum for ledninger i grunnen i møte 25. februar 2015. Kontaktperson i Kommunal-

<sup>2</sup> [https://www.regjeringen.no/nb/dokumenter/ledninger-anlegg-grunnen/id735038/?regi\\_oss=10](https://www.regjeringen.no/nb/dokumenter/ledninger-anlegg-grunnen/id735038/?regi_oss=10)

og moderniseringsdepartementet har vært fagdirektør  
Magnar Danielsen.



## 2. Behov for informasjon om ledninger i grunnen

Det finnes i overkant av 500 000 kilometer med ulike typer ledninger i grunnen i Norge.<sup>3</sup> Ledningene består hovedsakelig av elektrisitetskabler, vann- og avløpsledninger, telekommunikasjonsledninger, samt fjernvarme og gassledninger.

Rundt 200 000 kilometer av disse ledningene ligger i vegggrunnen, eller i umiddelbar nærhet av veg. I mange områder, spesielt i bygater, er det knapt med plass i grunnen, og ofte ligger ledningene derfor dypt og i etasjer over hverandre. Dette skaper til dels store utfordringer når bygg- og anleggstiltak skal planlegges og når gravearbeider skal utføres.

For å minimere utfordringene knyttet til gravearbeider og tiltak i grunnen er det ønskelig for aktørene som skal planlegge og gjennomføre tiltak å ha mest mulig informasjon om eksisterende ledninger og andre installasjoner i grunnen som vil bli berørt. God informasjon vil kunne lette både planleggings- og prosjekteringsarbeid og gjennomføring av gravearbeider.

I tillegg vil god informasjon kunne være viktig for beredskapspersonell i tilfeller der ulykkeshendelser eller annet medfører at man må forhold seg til ledninger i grunnen.

Informasjonen som er tilgjengelig om eksisterende ledninger og andre installasjoner i grunnen er i dag imidlertid ikke alltid tilstrekkelig til å dekke de ulike aktørenes behov. Ufullstendig og mangelfullt informasjonsgrunnlag gir ulemper for flere typer aktører og medfører at kostnader og ressursbruk knyttet til tiltak i grunnen kan bli unødvendig store.

I denne har vi først og fremst konsentrert oss om *ledninger* i grunnen. Vi presiserer imidlertid at analysene vil være relevante for også andre typer anlegg i grunnen som spuntvegger, fundamenter mm.

### 2.1 Dagens situasjon

Slik situasjonen er i dag er det ingen koordinerte regler på nasjonalt nivå for hvilken informasjon som skal registreres om ledninger i grunnen. Kravene til dokumentasjon og innmålingsnøyaktighet innen de forskjellige ledningssektorene er til dels ulike.

Det er riktignok krav til registrering av ledninger i grunnen som er søknadspliktige etter plan- og bygningsloven, men unntakene er så omfattende at stedfestingsplikten jf. Høringsnotatet langt på veg er

falt bort selv for større ledningsarbeider. Det er heller ikke noe bestemt regelverk for hvilken informasjon som skal utveksles mellom ulike interessenter, og på hvilket format denne informasjonen skal utveksles. Dette innebærer at metode og praksis for utveksling av informasjon mellom ulike aktører kan variere betydelig.

I det følgende gir vi en nærmere beskrivelse av løsninger og praksis for henholdsvis registrering og utveksling av informasjon som benyttes per i dag.

#### 2.1.1 Registrering av informasjon

De fleste ledningseiere i Norge har i dag egne systemer med detaljinformasjon om sine ledningsnett. Fokus på dokumentasjon av ledningsnett og kvaliteten på informasjonen varierer imidlertid mellom de ulike netteierne.

Som regel har man registrert informasjon om X- og Y-koordinater for ledningens beliggenhet, men sjelden dybdekoordinaten Z. I tillegg er det ofte senterlinjen som er beskrevet og ikke anleggenes ytterlinje. Dette gir *unøyaktigheter* i informasjonsgrunnlaget som kan gi utfordringer ved arbeider i tilknytning til traseer som inneholder flere ledninger eller ledninger med stort volum. Noen ganger er traséene også lagt i kartet på grunnlag av eldre tegninger der det er brukt utmål fra hushjørner. De registrerte dataene vil i slike tilfeller kunne være svært *unøyaktige*.

Ledningsinformasjonen som foreligger hos de enkelte netteierne er ofte også av varierende kvalitet. Innmålinger av ledninger skjer stort sett ved oppføring av nye ledninger. Teknologiske fremskritt har gjort at man i dag kan gjøre innmålinger mye mer nøyaktig og kostnadseffektivt enn tidligere. Det har blant annet blitt enklere å måle inn ledningens Z-verdi. Derfor vil dokumentasjonen om nyere ledninger ofte være mye bedre enn for eldre ledninger.

Av aktørene vi har snakket med har Hafslund oppgitt å ha nøyaktige X- og Y-koordinater for over halvparten av ledningsnett, og *unøyaktige* koordinater for det resterende ledningsnett. Oslo kommune oppgir at de har nøyaktige X-, Y og Z-koordinater for omtrent 65 prosent av VA-ledningsnett sitt og nøyaktige X- og Y-koordinater for omtrent 85 prosent. Telenor har også god oversikt over kvaliteten på X- og Y-koordinat på sine ledninger, men har ikke registrert Z-verdi ettersom det ikke finnes nasjonale krav til registrering av Z-verdi

<sup>3</sup> Basert på statistikk innhentet på elektrisitetskabler fra NVE, vann- og avløpsledninger fra Kostra/SSB og rapport av Energibedriftenes landsforening, Norsk Vann, Abelia,

Telenor, Norsk fjernvarme og Norsk Naturgassforening (2008): «I veien for hverandre – samordning av rør og kabler i veigrunnen

for telekabler. Til tross for manglene er dette eksempler på aktører med relativt god oversikt over sitt eksisterende ledningsnett. Øvrige aktører har ofte enda mer mangelfull informasjon.

Når det gjelder informasjonen som faktisk finnes blir den i hovedsak lagret elektronisk i nettinformasjonssystemer (NIS/GIS)<sup>4</sup>. Oppdatering av disse systemene skjer på ulikt vis og med ulik kvalitet. Enkelte ledningseiere har relativt nøyaktige registreringer, mens andre igjen kan ha både unøyaktige og mangelfulle data. En generell utfordring er at mange netteieres NIS-systemer ikke registrerer dybde data (Z-koordinaten), men kun X- og Y-koordinatene.

I dagens situasjon er det også begrensede incentiver til å oppdatere og forbedre informasjon om det eksisterende ledningsnettet. Eksisterende ledninger blottlegges av og til helt eller delvis ved utføring av gravearbeider. Dette gir muligheter for å oppdatere informasjonsgrunnlaget. Ofte blir imidlertid ikke dette gjort. Noe som trolig har sammenheng med at registrering og oppdatering vil medføre ekstrakostnader for utfører av gravearbeidet, uten at aktøren nødvendigvis får nytte av arbeidet selv.

### 2.1.2 Uteksling av informasjon

Det per i dag ikke noe felles og overordnet regelverk som plikter netteierne til å dele informasjon om hvor ledningene ligger. Ulike netteiere er også underlagt ulike sikkerhetskrav til ledningsdata fra sektormyndigheter. Til tross for ulikheter i lovgivning på området vil aktører med tjenstlige behov som regel få tilgang på ledningsdata ved forespørsel.

Det hender imidlertid at netteiere vegrer seg for å gi ut ledningsinformasjon. Dette kan ha flere årsaker. I enkelte tilfeller kan konkurransemessige eller sikkerhetsmessige hensyn tilsi at netteierne ikke ønsker å gi ut informasjon, eller i det minste begrense informasjonen som gis ut. I andre tilfeller vil netteierne kunne vegre seg fordi de er usikre på nøyaktigheten i opplysningene, og dermed frykter å bli erstatningsansvarlig dersom informasjonen som gis ut er feil.

Ettersom det ikke er noen enhetlige formatkrav til utveksling av ledningsdata er det heller ikke noen felles standard IT-løsning for informasjonsutveksling mellom aktørene. Behovet hos de ulike partene for effektive løsninger for koordinering av gravearbeider og kabelpåvisning har imidlertid gjort at man i kommunene og i det private markedet har utviklet ulike løsninger for utveksling av informasjon.

Selskapet Geomatikk AS har eksempelvis utviklet IT-løsninger for koordinering av gravearbeider og kabelpåvisning som blant annet sammenstiller ledningsinformasjon for alle aktørene som er med.

Geomatikks løsning for koordinering av gravearbeider heter KGrav og benyttes i dag i Oslo, Asker, Bærum, Lørenskog, Drammen, Trondheim og Tromsø. Løsningen er et svar på utfordringen knyttet til at mange kommuner i sine graveinstruksjoner har krav til koordinering av gravearbeider for å redusere det totale omfanget av gravearbeider.

KGravs koordinerer gravearbeidet gjennom en portal for formidling av informasjon om planlagte gravearbeider til kommune og andre infrastruktureiere. I KGrav sammenstilles ledningsinformasjon for alle aktører som deltar i løsningen. Alle aktørene har innsyn gjennom et strengt sikkerhetsregime hvor tilgangskontroll reguleres både på brukergruppe- og enkeltgruppenivå. Man får informasjon om det planlagte tiltaket med beskrivelse, adresse, geografisk beliggenhet og markering i kart. De ulike aktørene får blant annet se en kartoversikt over det relevante området som berøres av tiltaket sammen med de ulike aktørenes ledningstraseer.

KGrav er imidlertid ikke den eneste løsningen som benyttes per i dag. I Bergen og Stavanger har netteierne selv dannet et samarbeidsforum, Graveklubben, for å kunne koordinere gravearbeider. I kommuner med få netteiere er det videre gjerne enkelt for netteierne å samarbeide gjennom direkte kontakt.

Ved utføring av gravearbeider er det ofte nødvendig å få påvist hvilke ledninger som finnes der man skal grave. Netteierne kan stå for slik påvisning selv, men det finnes også sentraliserte løsninger. Geomatikk opererer tjenesten «Gravemelding» som er en landsdekkende tjeneste for samordnet gravemelding og kabelpåvisning for omtrent 130 netteiere. Dette er en web-basert løsning som understøtter prosessen knyttet til mottak og behandling av gravehenvendelser, samt utførelse av kabelpåvisning. Geomatikk drifter i forbindelse med tjenesten en felles ledningsdatabase for netteierne som benytter tjenesten (GeoWeb). Dersom planlagte gravearbeider kommer i konflikt med eksisterende infrastruktur sørger man for påvisning av denne infrastrukturen i felt.

GeoWeb har flere likhetstrekk med KGrav, men databasen inneholder ifølge Geomatikk mer informasjon for noen netteiere, eksempelvis informasjon om kapasitet og type. Geomatikk er også

<sup>4</sup> NIS (NettInformasjonsSystemer) brukes vanligvis for å betegne systemer som dokumenterer elektriske ledningsnett. GIS (Geografiske Informasjonssystemer) er en programvare

for innsamling, organisering, lagring, analyse og presentasjon av geografisk stedfestet informasjon.

i gang med å inkludere kontaktinformasjon til netteiere som ikke er med i tjenesten. Tjenesten håndterer 140 000 henvendelser per år og Geomatikk utfører omtrent 48 000 påvisninger.

På tross av at både KGrav og GeoWeb sammenstiller ledningsinformasjon for en rekke netteiere har ikke Geomatikk mandat til å utveksle denne informasjonen for andre enn netteierne som man har utleveringsavtale med (Canal Digital Kabel-TV, Hafslund Nett og Broadnet). Det er derfor et utnyttet potensial i å gjøre mer ledningsdata tilgjengelig for øvrige brukere av ledningsinformasjon.

## 2.2 utfordringer ved dagens løsning

Unøyaktig og mangelfull informasjon om ledninger i grunnen skaper betydelige utfordringer for aktører som ønsker å gjennomføre tiltak i grunnen. At det ikke finnes et felles regelverk og system for utveksling av informasjon medfører også at det i mange tilfeller vil være tids- og ressurskrevende å innhente den informasjonen som faktisk finnes, samt at noe informasjon også holdes tilbake av konkurranse- eller sikkerhetsmessige hensyn.

Nedenfor beskriver vi nærmere det vi har identifisert som de viktigste utfordringene knyttet til dagens ordninger for registrering og utveksling av informasjon om ledninger i grunnen.

Planleggere/prosjekterende for bygg- og anleggstiltak oppgir at informasjonen de får tilgang til fra netteierne ikke alltid er tilstrekkelig for deres behov. Dette kan føre til merarbeid i form at det må gjennomføres prøvegraving og ny innmåling/registrering av eksisterende infrastruktur for å få det nødvendige informasjonsgrunnlaget.

Ofta viser det seg også å være betydelige unøyaktigheter og feil i informasjonsgrunnlaget som er oppgitt. Konsekvensen av dette er at man i mange tilfeller må omprosjekttere tiltaket som i seg selv innebærer merkostnader. Omprosjektering vil også kunne medføre stillstand i anleggsarbeid, og gi uønskede forsinkelser.

Mangelfull og unøyaktig informasjon kan på denne måten medføre at planlegging og gjennomføring av bygg- og anleggstiltak blir mindre effektiv. Det kan også føre til økninger i varighet og omfang av gravearbeid til ulempe for trafikanter, næringsliv og innbyggere.

Det er også utfordringer knyttet til å innhente nødvendig informasjon. Planleggere og prosjekterende må ofte innhente informasjon gjennom kontakt med hver enkelt netteier, som kan være tidkrevende. I Oslo er det eksempelvis ca. 16 netteiere, og det er oppgitt at man gjerne må forhøre

seg flere ulike netteiere før man kommer frem til de som faktisk har infrastruktur i det relevante område. Det kan også oppstå situasjoner hvor det viser seg at en netteier man ikke har kontaktet, har infrastruktur i bakken.

For prosjekterende medfører det også merarbeid at ulike netteiere benytter forskjellige utvekslingsformater. Data som kommer inn må da bearbeides før de kan importeres til datasystemene som benyttes for prosjektering.

Utfordringer knyttet til utvekslingsformater oppstår også for tilbydere av kabelpåvisningstjenester. Ulike utvekslingsformater medfører at informasjon gjerne må bearbeides for at den skal kunne inngå i en ledningsdatabase som fremstår som samordnet og enhetlig.

Mangelfull informasjon skaper også utfordringer ved gjennomføring av bygg- og anleggstiltak. Dersom kabelpåvisningen viser at det er kabler i nærheten av der man skal grave, vil kabelpåviser gi tilgang på kart eller koordinater for ledninger eller fysisk måle opp og markere ledninger i terrenget. Det er imidlertid en utfordring at kartunderlaget er mangelfullt i utgangspunktet. Ved utføringen av gravearbeidene er det ikke sjelden at man oppdager ukjente objekter eller at ledninger og annet ikke ligger der man trodde. Da må anleggsarbeidene ofte stanses helt eller delvis inntil det er avklart hvem som eier ledningen, om den er i bruk og hvordan den skal håndteres i det videre anleggsarbeidet. Generell usikkerhet rundt nøyaktigheten i informasjonen som foreligger vil også kunne bidra til at selve utføringen av gravearbeidene blir mindre effektiv.

Bedre informasjon ville kunnet effektivisere gravearbeidet. For eksempel har moderne gravemaskiner systemer hvor man kan legge inn tilgjengelig informasjon om X, Y og Z koordinater for ledninger og andre installasjoner i grunnen. Dette forenkler gravearbeidet og kan redusere sannsynligheten for skader. Informasjonen om koordinatene er imidlertid ofte ikke tilgjengelig, og muligheten til å benytte seg av teknologien er derfor ikke tilstede.

Feil og mangler i informasjonsgrunnlaget er også en medvirkende årsak til graveskader. Tall fra Geomatikk viser at feil i dokumentasjonen var årsaken til omtrent 45 prosent av de 3000 graveskadene som ble meldt inn (det er oppgitt at svært mange graveskader ikke meldes inn). Graveskader er alvorlige ettersom ledningene i bakken ofte utgjør samfunnskritisk infrastruktur. Konsekvensen av ledningsbrudd kan derfor bli store og ringvirkningene av ledningsbrudd kan dekke både små og store områder, og av og til en hel landsdel.

Informasjon om ledninger i grunnen er også viktig for brann- og redningsetatene. Disse melder om at de har svært begrenset informasjon om ledninger i grunnen per i dag. Dette skaper utfordringer. I beredskapssituasjoner er spesielt brann- og redningsetaten avhengig av å raskt kunne få et overblikk over hva slags ledninger som finnes og hvem som eier de for å gjøre gode risikovurderinger og unngå unødvendig skade på infrastruktur og annet. I verste fall kan man utsette personell for livsfare dersom det eksempelvis dukker opp en høyspentkabel man ikke var klar over.

Mangel på god informasjon kan i disse tilfellene enn nødvendig. Ved brann i underjordiske tunneler oppstår det eksempelvis ofte forsinkelser i slukningsarbeidet fordi man må finne ut hva slags infrastruktur som finnes i det berørte området, og om det er trygt å gjennomføre redningsarbeid.

## 2.3 Mål for ønsket framtidig situasjon

De viktigste utfordringene med hensyn til informasjon om ledninger i grunnen er som beskrevet ovenfor at:

- Informasjonen er mangelfull og unøyaktig og/eller av for lav kvalitet
- Informasjonens utvekslingsformat varierer og det kan benyttes forskjellige formater av ulike netteiere for ulike ledningstyper
- Informasjonen har ikke de spesifikasjonene som informasjonsbrukerne ønsker
- Det er tidkrevende å få tilgang på informasjon

Fra flere ulike hold har det blitt påpekt at problemene kan løses gjennom et koordinert og standardisert system for registrering, forvaltning, samordning og utveksling av data om ledninger og annen infrastruktur i grunnen. Slike synspunkter er blitt fremmet både av ledningseiere (netteiere), aktørene i bygge- og anleggsbransjen, ulike bransjeforeninger, og fra kommuner og statlige fagorganer.

For å løse dagens og fremtidens utfordringer knyttet til ledninger i grunnen, er det derfor behov for nasjonale krav som sier noe om hvilken ledningsinformasjon man er pliktig å registrere og utveksle, samt hvordan informasjonen skal dokumenteres. I tillegg er det behov for å finne løsninger som sørger for at informasjonen utveksles raskt og effektivt mellom aktørene.

Samlet sett er det et mål å få på plass tiltak som sikrer brukerne tilgang til data av høyere kvalitet enn i dag på en enklere og mer effektiv måte, og som derigjennom kan bidra til:

- Raskere og bedre planlegging og prosjektering av nye ledningsanlegg mv. i grunnen
- Raskere ferdigstillelse av prosjekter
- Enklere koordinering av planer for gravearbeider og færre gravearbeider
- Mindre omfang på gravearbeidene
- Færre skader på eksisterende ledninger og annen infrastruktur i grunnen
- Økt gjenbruk av data som igjen gir bedre datakvalitet
- Styrking av beredskapsmyndighetenes og netteieres evne til å håndtere akutte krise- og beredskapssituasjoner

## 3. Alternative løsninger

Tiltak for å bedre dokumentasjon og utveksling av ledningsdata kan utformes på en rekke ulike måter. Aktuelle tiltak som vi har identifisert varierer i hovedsak langs tre dimensjoner:

- Hva slags ledninger skal omfattes av kravene?
- Hvilke krav skal stilles til informasjonen som skal registreres og utveksles?
- Hva slags løsning for distribusjon av ledningsinformasjon skal velges?

I det følgende gir vi en nærmere beskrivelse av mulige løsninger langs disse tre dimensjonene. Vi vil først redegjøre for hva slags ledninger det er aktuelt at kravene omfatter, deretter vil vi diskutere hvilke krav som skal stilles til informasjon om de aktuelle ledningene. Basert på redegjørelsen av disse to dimensjonene, definerer vi så fire ulike alternativer for hvilken ledningsinformasjon kravene skal omfatte.

I tillegg ser vi på tre ulike alternativer for distribusjon av ledningsinformasjon. Det endelige tiltaket vil dermed være en kombinasjon av krav til ledningsinformasjon som registreres, og løsning for informasjonsutveksling. Det vil si at det i prinsippet er 12 alternative tiltak som vurderes. Ettersom valg av løsning langs de ulike dimensjonene i prinsippet kan gjøres uavhengig av hverandre har vi for enkelhets skyld valgt å analysere dem hver for seg.

I den samfunnsøkonomiske analysen nedenfor vil vi følge samme prinsipp og først se på effektene som er knyttet til hvilken ledningsinformasjon som registreres og utveksles, deretter vil vi diskutere effektene som i hovedsak avhenger av løsning for informasjonsutveksling.

### 3.1 Hva slags ledninger skal omfattes av kravene

Ved innføring av et eventuelt nytt regelverk må man ta stilling til hvilke ledninger som skal omfattes av kravene. Kostnadene knyttet til registrering og utveksling av informasjon vil kunne variere mellom ulike ledningstyper, og nytten av informasjonen vil også kunne variere. Basert på dette må det gjøres valg med hensyn til hvilke typer av ledninger som skal omfattes av regelverket:

- Tiltakshavers nye ledninger
- Tiltakshavers eksisterende ledninger
- Ledninger som blottlegges i forbindelse med anleggsarbeid
  - Tiltakshavers ledninger
  - Andres ledninger

- Uregistrerte/ukjente ledninger
- Uregistrerte kondemnerte ledninger

Som et minstekrav er det rimelig å anta at tiltaket bør innebære krav til informasjonen som skal registreres og utveksles for nye ledninger som legges i grunnen. Kostnadene knyttet til dette vil trolig også være begrensede

Det må imidlertid også vurderes om man skal stille krav til informasjon om netteiers eksisterende ledningsnett. Mange aktører har allerede relativt god oversikt over sitt eget ledningsnett. Det vil imidlertid ofte være uvisst i hvilken grad denne informasjonen tilfredsstillende nøyaktighetskrav. I tillegg er denne informasjonen som regel lagret hos den enkelte aktøren på formater som kan variere. Kostnaden ved å registrere denne informasjonen i vil derfor trolig være noe større.

Eksisterende ledninger vil videre i mange tilfeller bli helt eller delvis blottlagt i forbindelse med tiltak i grunnen. Det gir en mulighet for mer nøyaktig registrering av informasjon og kartlegging av ledningsnettet. Det åpner for at man stiller krav til at ledninger som blir blottlagt i forbindelse med gravearbeid registreres på nytt slik at disse tilfredsstillende visse krav.

Noen av ledningene som blottlegges ved gravearbeid kan ha ukjent eier, eller evt. være kondemnerte. Med utgangspunkt i dette må det også tas stilling til om, og i tilfelle hvordan og hvilken, informasjon skal registreres for denne type ledninger.

Om og når nytteeffektene av kravene realiseres vil i stor grad avhenge av i hvilken grad informasjonsgrunnlaget forbedres som følge av tiltaket. Dersom tiltaket kun innebærer at informasjonsgrunnlaget om nye ledninger forbedres kan det i prinsippet ta lang tid før man oppnår noen betydelige nytteeffekter. På den andre siden vil kostnadene være større jo større del av dagens ledningsnett som omfattes av kravene. Særlig store vil kostnadene bli dersom man pålegges å måle inn sine ledningsdata på nytt.

### 3.2 Hvilke krav skal stilles til informasjonen som skal registreres og utveksles

Ved innføring av et eventuelt nytt regelverk må det også tas stilling til hvilken informasjon som skal registreres og utveksles. Vi har identifisert tre ulike parametre man bør vurdere:

- Krav til format
- Krav til kvalitet
- Krav til innhold

Nedenfor gir vi en nærmere beskrivelse av alternative løsninger for disse parameterne.

### 3.2.1 Formatkrav

De største nytteeffektene av nye krav til registrering og utveksling av ledningsinformasjon oppstår ved deling av informasjon. En effektiv informasjonsflyt forutsetter imidlertid at informasjonen blir registrert på en måte som gjør at den enkelt kan overføres til andre i henhold til en nasjonal standard for geodata.

SOSI (Samordnet Opplegg for Stedfestet Informasjon) er en informasjonsmodell (også kalt datamodell) som definerer data og datastrukturer for alle typer ledningsnettverk ned til et gitt detaljeringsnivå.

Dagens versjon av SOSI-standard har ikke holdt tritt med utviklingen og behovet. På grunn av mangelfull standard velger hver enkelt lednings- og infrastruktureier litt sin måte å gjøre ting på. Et felles utvekslingsformat vil lette informasjonsflyten både ved planlegging, prosjektering og gjennomføring av tiltak.

Effektiv informasjonsflyt vil også være avgjørende i mer akutte situasjoner, som f.eks. lekkasje på vannledninger med videre slik at graving og reparasjon kan gjennomføres raskest mulig.

Kartverket har siden høsten 2011 i nært samarbeid med bransjeforeninger, private virksomheter og offentlige organer arbeidet med å få på plass en ny og moderne ledningsstandard (SOSI Ledning 4.5).

Vi anser det som hensiktsmessig å innføre krav om at registrering av informasjon gjøres i henhold til ny SOSI-ledning 4.5. Dette kravet vil være gjeldende for alle typer av ledningsinformasjon. For registrering av nye ledninger anses dette for å være lite kostnadskrevenende når systemet først er på plass. For allerede foreliggende informasjon vil det trolig være behov for bearbeiding og omregistrering av data.

Løsningene vi skisserer videre forutsetter at man benytter en nasjonal standard for registrering og utveksling av ledningsinformasjon.

### 3.2.2 Kvalitetskrav

For å sikre at informasjonen som registreres oppfyller nøyaktighetskrav, og for å standardisere innmåling, er det hensiktsmessig å innføre kvalitetskrav. En felles innmålingsinstruks vil være et langt skritt frem for å få ensartede innmålinger og registreringer av ledningsdata. Kravene kan utformes med hensyn til:

- Krav til hvilken målemetode som skal benyttes
- Krav til hvilken målenøyaktighet som skal benyttes

- Krav til avstand mellom målepunkt

Det vil trolig være hensiktsmessig at kvalitetskravene kun gjøres gjeldende for nyregistrering av informasjon, dvs. for informasjon om nye ledninger og for informasjon om ledninger som blottlegges i forbindelse med gravearbeider. Allerede foreliggende informasjon om eksisterende ledninger vil sjelden oppfylle kvalitetskravene, men kan allikevel være av stor nytteverdi. Unøyaktige x- og y-koordinater for en eldre ledning i grunnen vil naturlig nok være av større nytte enn ingen informasjon. Deling av unøyaktige koordinater vil imidlertid kunne føre til flere graveskader dersom informasjonen aksepteres ukritisk, men viser seg å være feil. For ledningsinformasjonen som ikke tilfredsstillers kvalitetskravene vil det derfor være aktuelt å stille krav om en indikator på informasjonens nøyaktighet. Dersom utfører av gravearbeider er klar over at de oppgitte x- og y-koordinatene eksempelvis kun er 60 % sikre, vil han måtte utøve større forsiktighet i gravearbeidene.

### 3.2.3 Innholdskrav

Kravene som stilles må også spesifisere innholdet i ledningsinformasjonen som registreres. Vi forutsetter at de ulike infrastruktureierne registrerer nok informasjon i dag om sin egen infrastruktur til å dekke sitt behov for informasjon. Utgangspunktet for hvor mye og hvor nøyaktig informasjon man skal være pliktig å registrere vil dermed være informasjonsbehovet til øvrige brukere.

Behovet for ledningsinformasjon vil kunne variere. For aktører som skal gjennomføre bygg- og anleggstiltak vil informasjonsbehovet variere i planleggings-, prosjekterings- og gjennomføringsfasen. Videre vil også beredskapsmyndigheter og privatpersoner ha behov for informasjon om ledninger i grunnen.

I prinsippet kan krav til informasjon som skal registreres innebære alt fra et minimumskrav som ikke nødvendigvis dekker informasjonsbehovet til alle brukerne, til å innebære omfattende informasjonsregistrering som dekker behovet til alle brukerne inkludert de som prosjekterer bygg- og anleggstiltak.

De viktigste avveiningene man må gjøre ved valg av krav til informasjon vil være brukernes behovstilfredstillelse sammenlignet med kostnaden det innebærer å registrere og forvalte informasjonen. Innholdskrav til informasjonen som registreres kan eksempelvis være:

- Geografisk plassering i x, y og z
- Eier/ drifter
- Forenklet ytre volumgeometri
- Byggeår

- Material/ type ledning/ sårbarhetsklasse
- Antall ledninger per trasé

Den mest sentrale informasjonen er x-, y- og z-koordinater. Videre er det viktig å vite hvem som er eier eller drifter av ledningen. Informasjon om ytre volumgeometri kan også være av stor betydning, særlig i «trange» tverrsnitt. Byggeår kan være nyttig som indikasjon på hvor lenge ledningen vil være i drift. Antall ledninger per trasé er nyttig informasjon for utfører av gravearbeider, spesielt i tilfeller hvor ledningene ikke ligger samlet. Type ledning og sårbarhetsklasse kan være av nytte for at utfører av gravearbeider skal vite hvor forsiktig man må behandle ledningen og området rundt ledningen.

Øvrig informasjon om ledninger i grunnen anses ikke som avgjørende for å oppnå nytteeffekter av tiltaket, men kan være av nytte i enkelte tilfeller. Begrunnelsen for en omfattende registreringsplikt er at mens man alltid vil kunne se ledninger som er plassert på grunnen, er ledninger i grunnen langt vanskeligere å lokalisere. Konsekvensene av mangelfull innmåling er følgelig større når ledningene ligger skjult i grunnen. Ledninger som legges i grunnen er bare synlige i en svært begrenset tidsperiode, og det vil være hensiktsmessig med en så fullstendig registrering som mulig idet ledningene er synlige.

Krav til innhold vil variere mellom de ulike kategoriene av ledningstyper. Det vil være naturlig at de mest omfattende kravene stilles til nye ledninger som legges i grunnen.

Informasjon om eksisterende ledninger som blottlegges ved gravearbeider bør i utgangspunktet registreres så fullstendig som mulig. Krav til fullstendig registrering av ledninger som tilhører andre vil imidlertid være lite gjennomførbart i praksis. Det vil kun være ledninger i blottlagt område som registreres. Kartlegging av fullstendig ledningstrasé for ledninger man støter på ved arbeid i grunnen vil medføre omfattende kostnader, og anses som lite gjennomførbart. Videre vil det kun være aktuelt å kreve registrering av informasjon som er lett tilgjengelig for utfører av gravearbeider. Dvs. at man ikke trenger å registrere

informasjon om eier/drifter, material, byggeår og annen informasjon som ikke er synlig for utfører av gravearbeider. I de fleste tilfeller vil det være gjennomførbart å stille krav til registrering av x-, y- og z-koordinater, samt antall ledninger per trasé.

I noen gravearbeider, særlig i byområder, vil man imidlertid kunne støte på store mengder ukjente ledninger, og registrering av hver og en ledning vil kunne være tidkrevende og kostbart. For slike tilfeller kan det være aktuelt med et system hvor man rapporterer inn bilder av blottlagte områder, framfor å registrere hver ledning. Det er viktig å finne en form som er praktisk gjennomførbart og ikke innebærer altfor omfattende ressursbruk. Dette må vurderes nærmere ved utformingen av regelverket.

Det er trolig hensiktsmessig at informasjon om andres og eventuelt ukjente ledninger som blottlegges registreres i en egen database. For å minimere kostnaden for drifter av databasen bør det legges opp til at hver enkelt ledningseier selv kan bruke databasen til å oppdatere informasjon om sine egne ledninger.

I tilfeller hvor det er tiltakshavers egne ledninger som blottlegges vil informasjonen registreres i egen database. I disse tilfellene er det naturlig med mer omfattende krav til registrering.

For netteeiernes allerede eksisterende ledningsinformasjon er det naturlig med et minstekrav om registrering av x- og y-koordinater, samt eier og/eller drifter av ledningen. Registrering av øvrig informasjon må vurderes ut fra hva som er mulig, men det bør gis incentiver til registrering av så mye informasjon som mulig.

Vi legger til grunn samme krav til utvekslingsformat, kvalitet og innhold for hver type av ledningsinformasjon i alle skisserte løsninger i den samfunnsøkonomiske analysen. Kravene som stilles til hver type ledningsinformasjon er sammenstilt i tabellen nedenfor.

Figur 1. Krav til informasjon som skal registreres og utveksles for ulike typer ledninger

	Nye ledninger	Ledninger blottlagt ved gravearbeider	Allerede foreliggende informasjon om eksisterende ledninger
Format-krav	<ul style="list-style-type: none"> <li>Krav til at man tar i bruk en felles nasjonal standard informasjonsmodell for utveksling av informasjon (ny SOSI-ledning)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Krav til at man tar i bruk en felles nasjonal standard informasjonsmodell for utveksling av informasjon (ny SOSI-ledning)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Krav til at man tar i bruk en felles nasjonal standard informasjonsmodell for utveksling av informasjon (ny SOSI-ledning)</li> </ul>
Kvalitets-krav	<ul style="list-style-type: none"> <li>Krav til hvordan data skal måles inn</li> <li>Krav til hvilken målenøyaktighet som skal benyttes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Krav til hvordan data skal måles inn</li> <li>Krav til hvilken målenøyaktighet som skal benyttes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Krav til indikator på informasjonens nøyaktighet</li> </ul>
Innholds-krav	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geografisk plassering i x, y og z</li> <li>Eier/drifter</li> <li>Byggeår</li> <li>Forenklet ytre volumgeometri</li> <li>Material/type ledning/sårbarhetsklasse</li> <li>Antall ledninger per trase</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geografisk plassering i x, y og z for område som blottlegges</li> <li>Antall ledninger per trase</li> <li>Annen informasjon som foreligger – særlig for egne ledninger</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geografisk plassering i x og y</li> <li>Eier/drifter</li> <li>Annen informasjon som foreligger</li> </ul>

### 3.3 Alternativer for ledningsinformasjon som registreres og utveksles

På dette nivået i analysen vil nøyaktig utforming av krav til format, kvalitet og innhold ha mindre betydning for oppnådde nytte- og kostnadseffekter. Vi vurderer derfor ikke ulike alternativer for hvilke krav som stilles til ledningsinformasjonen, men legger til grunn at registrering av informasjon gjøres i henhold til definerte krav til kvalitet og innhold i samtlige alternativer.

Hvilke ledningstyper og ledningsinformasjon som omfattes av regelverket vil imidlertid ha stor påvirkning på oppnådde nytte- og kostnadseffekter. Vi har definert fire ulike alternativer for hvilken ledningsinformasjon som skal registreres og utveksles:

#### Alternativ 1. Kun nye ledninger

Alternativ 1 innebærer et regelverk for registrering og utveksling av ledningsinformasjon som kun omfatter nye ledninger som legges i grunnen.

#### Alternativ 2. Egne ledninger

Alternativ 2 innebærer et regelverk for registrering og utveksling av ledningsinformasjon som omfatter:

- Nye ledninger som legges i grunnen
- Tiltakshavers eksisterende ledninger som blottlegges ved gravearbeid
- Allerede foreliggende informasjon om eksisterende ledninger

#### Alternativ 3. Høringsforslaget

Alternativ 3 innebærer et regelverk for registrering og utveksling av ledningsinformasjon som omfatter:

- Nye ledninger som legges i grunnen

- Ledninger som blottlegges i forbindelse med tiltak i grunnen
  - Tiltakshavers ledninger
  - Uregistrerte/ukjente ledninger
  - Uregistrerte kjennemerkte ledninger

#### Alternativ 4. Full registrering

Alternativ 4 innebærer et regelverk for registrering og utveksling av ledningsinformasjon som omfatter:

- Nye ledninger som legges i grunnen
- Ledninger som blottlegges i forbindelse med tiltak i grunnen:
  - Tiltakshavers ledninger
  - Andres ledninger
  - Uregistrerte/ukjente ledninger
  - Uregistrerte kjennemerkte ledninger
- Allerede foreliggende informasjon om ledninger i grunnen

Plikten til å registrere ledninger som blottlegges ved tiltak i grunnen kan pålegges både utfører av gravearbeider og netteier.

### 3.4 Alternativer for distribusjon av ledningsinformasjon

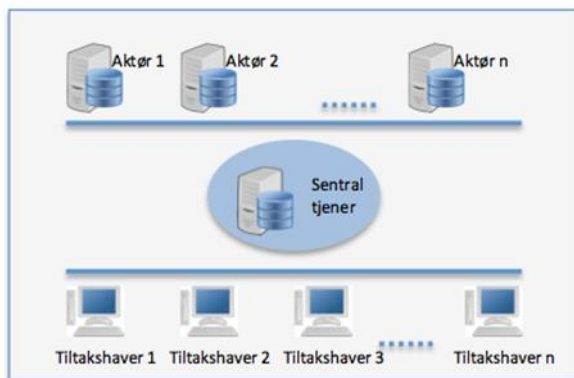
For å få en effektiv løsning for datadistribusjon må ledningseierne i tillegg til å benytte et felles utvekslingsformat på ledningsdata, også tilby tjenester som gjør det mulig å utveksle ledningsdata i henhold til definerte produktspesifikasjoner som er anvendelige til de ulike behov.

For at brukerne skal få tilgang på informasjonen på en mest mulig effektiv måte vil det være relevant å vurdere ulike distribusjonsmodeller for data. Uavhengig av hvilken informasjon som distribueres vurderes det som hensiktsmessig med en sentral tjener



brukere kan henvende seg til, som illustrert i figuren under.

**Figur 2 Sentral distribusjonsmodell for informasjon**



En slik distribusjonsmodell vil kunne sammenstille informasjon fra flere netteiere og gjøre den tilgjengelig for brukerne. Her kan man se for seg ulike modeller og ulikt innhold i informasjonen som sammenstilles. Ulike modeller vil ha ulik innvirkning på mulighet for koordinering, informasjonssikkerhet og tidsbruk ved registrering og innhenting av informasjon. I tillegg vil ulike modeller i ulik grad medføre kostnader for utvikling og drift.

Vi har definert tre ulike alternativer for informasjonsutveksling:

1. Kontaktinformasjonsdatabase
2. Database med melding om planlagte tiltak
3. Ledningsinformasjonsdatabase

Nedenfor beskriver vi disse alternativene mer i detalj.

#### **Alternativ 1. Kontaktinformasjonsdatabase**

Kontaktinformasjonsdatabase er det enkleste og minst omfattende alternativet for utveksling av ledningsinformasjon. Alternativet innebærer en sentral brukerportal som kun inneholder kontaktinformasjon til netteiere. Informasjonen vil være basert på en geografisk inndeling med samlet oversikt over hvem som har ledninger i grunnen innenfor en gitt geografisk inndeling. Den geografiske inndelingen kan eksempelvis være basert på et rutenett eller et såkalt polygonnett.

Løsningen baseres på at tiltakshaver melder inn planlagte gravearbeider og får en fullstendig liste med kontaktinformasjon til aktører som har ledninger i det aktuelle området.

Denne løsningen vil på mange måter tilsvare dagens løsning for informasjonsutveksling. At tiltakshaver får en fullstendig liste over aktører med ledninger i området utgjør imidlertid en viktig forskjell, da det eliminerer faren for at noen ledningseiere blir glemt.

Det bør ikke være opp til ledningseier alene hvilken og hvor mye informasjon som skal utleveres, da dette medfører en viss fare for tilbakeholding av viktig informasjon. Det bør derfor utformes krav til utlevering basert på tiltakshavers behov.

#### **Alternativ 2. Database med melding om planlagte tiltak**

Alternativ 2 innebærer noe mer omfattende løsning for utveksling av ledningsinformasjon. Løsningen innebærer en sentral brukerportal med oversikt over aktører som har ledninger i grunnen innenfor gitte geografiske inndelinger. Tiltakshaver skisserer område for sitt planlagt tiltak i eksempelvis en web-løsning, hvorpå ledningseiere får frist til å melde tilbake om de har noe liggende i grunnen.

På samme måte som alternativ 1 bygger løsningen på en geografisk inndeling med oversikt over hvem som har ledninger i grunnen innenfor hvert område. Istedenfor at tiltakshaver får kontaktinformasjon til alle netteiere med ledninger i det aktuelle området, får de aktuelle netteiere varsel om tiltakshavers planlagte gravearbeider. Det er deretter opp til netteierne å ta kontakt med tiltakshaver dersom det er fare for konflikt med eksisterende anlegg. En slik løsning innebærer at ledningseierne er ansvarlige for å gi beskjed og utlevere ledningsinformasjon dersom det er fare for graveskader.

Sammenlignet med en enkel kontaktinformasjonsdatabase krever et slikt system en tilleggsfunksjonalitet med introduksjon av tiltakshavere som ny stor brukergruppe. Videre kreves det en kommunikasjonsløsning både for utgående varslere til netteiere og for mottak av tilbakemelding fra aktører.

Tilsvarende som i alternativ 1 bør det ikke være opp til ledningseier alene hvilken og hvor mye informasjon som skal utleveres, og det bør utformes krav til utlevering basert på tiltakshavers behov.

#### **Alternativ 3. Ledningsinformasjonsdatabase**

En sentral ledningsinformasjonsdatabase er den mest omfattende løsningen for informasjonsutveksling. En slik løsning kan enten utformes som en kopidatabase eller ved hjelp av standardiserte webservice-tjenester (f.eks. WMS/WFS) som henter ut informasjon fra hver aktørs originale databaser.

En kopidatabase innebærer at all relevant ledningsinformasjon vil være lagret både hos hver enkelt aktør og i en sentral fellesdatabase. For å sikre ferske data bør det enten sørges for kopiering med jevne mellomrom eller implementeres en funksjonalitet som synkroniserer felles database med oppdateringer av ledningsdata gjort i flere forvaltningssystemer.

Statens Kartverk har jobbet med et standardiseringsprosjekt, GeoSynkronisering, som det

kan være aktuelt å benytte seg av. Hensikten med prosjektet er å få utviklet standardiserte grensesnitt som muliggjør synkronisering av databaser med geografisk innhold, uavhengig av systemleverandører og plattform.

Ved en eventuell WMS/WFS-løsning vil behovet for å kopiere ledningsdata falle bort, og man har alltid tilgang på ferske data. Brukeren har tilgang til alle tilgjengelige WMS servere gjennom et felles grensesnitt. Dette gjør at man har anledning til å lage individuelt tilpassede kart med GIS data som stammer fra forskjellige servere. Eksterne brukere vil da kunne spørre etter informasjon for et geografisk område og dermed få tilgang til nødvendig informasjon fra alle aktører som har ledninger i det aktuelle området.

Datasettene som utleveres vil være tilpasset de ulike brukernes behov for informasjon og skjerming. Ved tidlig planleggingsfase vil man for eksempel kun få tilgang på informasjon over ulike traseer over et større området. I prosjekteringsfasen vil man få tilgang til mer detaljerte data, men for et begrenset område.

I alle alternativene vil det være krav om autorisasjon av brukere og sikkerhet for data ved registrering,

endring, spørring mellom systemer. Det antas at mengde data (antall ledninger eller mengde informasjon pr. ledning) ikke er vesentlig for total etablerings- eller forvaltnings- og driftskostnad.

#### 3.4.1 Eierskap og drift av eventuell database

Vi har ikke foretatt noen vurdering på hvem som skal ha eierskap og ansvar for drift av databasen som velges. Vi forutsetter at databasen vil driftes på tilfredsstillende måte, og at aktører på lik linje får tilgang til informasjonen de har dokumentert behov for.

### 3.5 Oppsummering av alternative løsninger for utveksling av informasjon

I alle alternativene vi vurderer legger vi til grunn at man benytter ny SOSI-ledning som informasjonsmodell med tilhørende krav til format på ledningsinformasjonen. Videre legger vi til grunn like krav til kvalitet og innhold i informasjonen som registreres i alle tiltakene. Tiltakene vil derfor kun variere med hensyn til hvilke ledningstyper som omfattes av regelverket og hva slags distribusjonsmodell man benytter.

**Tabell 3-1. Alternativene**

Krav til ledningsinformasjon	Løsning for utveksling av informasjon
Alternativ 1. Kun nye ledninger	Alternativ 1. Kontaktinformasjonsdatabase
Alternativ 2. Egne ledninger	Alternativ 2. Database med melding om planlagt tiltak
Alternativ 3. Høringsforslaget	Alternativ 3. Ledningsinformasjonsdatabase
Alternativ 4. Omfattende registrering	

Det er i prinsippet mulig med kombinasjoner av alle de fire ulike løsningene for krav til hvilken ledningsinformasjon som skal registreres og utveksles og de tre ulike løsningene for distribusjon av ledningsinformasjon. Dette resulterer i 12 mulige løsninger for utforming av tiltak. Det er imidlertid ikke alle kombinasjoner som er like aktuelle. Dersom krav til ledningsinformasjon eksempelvis kun omfatter nye ledninger, vil det være lite hensiktsmessig med investering i en sentral ledningsinformasjonsdatabase.

## 4. Samfunnsøkonomisk analyse

Utforming av krav til informasjon som registreres og valg av løsning for informasjonsutveksling som beskrevet ovenfor vil ha konsekvenser for aktører og interessenter. I dette kapitlet er formålet å vurdere konsekvensene av de ulike alternativene opp mot dagens situasjon og forventet utvikling i fravær av nye tiltak definert som nullalternativet.

Vi har strukturert analysen slik at effektene av de ulike alternativene for krav til registrering og utveksling av informasjon, og effektene av de alternative løsningene for informasjonsutveksling analyseres i egne bolker. De to dimensjonene vil imidlertid ha en viss grad av avhengighet til hverandre. Eksempelvis vil et regelverk for registrering av ledningsinformasjon være av mindre nytte dersom det ikke er tilrettelagt for deling av informasjonen. For å belyse effekten av krav til ledningsinformasjon forutsetter vi at aktører med dokumentert behov for ledningsinformasjon får tilgang til informasjonen som foreligger.

På samme måte vil et effektiv utvekslingssystem for ledningsinformasjon være av liten nytte dersom informasjonen som foreligger er upålitelig og mangelfull. I vurderingen av nytteeffekten av de ulike alternativene for informasjonsutveksling har vi derfor forutsatt at informasjonsgrunnlaget er av tilstrekkelig kvalitet og omfang til at det er meningsfylt å utveksle.

### 4.1 Metode for vurdering av effekter

Første trinn er å identifisere hvilke effekter de foreslåtte tiltakene vil kunne få. Etter å ha identifisert effektene benytter vi metodikk for nytte-kostnadsanalyse for å analysere konsekvensene av disse effektene. Nytteeffekter og kostnader er verdsatt i kroner så langt det har vært mulig, og presenteres som netto nåverdi. Nytteeffekter og kostnader som ikke er verdsatt i kroner er vurdert i henhold til rammeverket for vurdering av ikke-

verdsatte/ikke-prissatte effekter (den såkalte pluss-minus metoden).

#### 4.1.1 Prissatte effekter

For de prissatte virkningene vil forutsetningene knyttet til de enkelte effektene fremgå av analysene nedenfor. På overordnet nivå har vi imidlertid gjort forutsetninger om kalkulasjonsrente, analyseperiode, skattefinansieringskostnad og faktor for realprisjustering

I tråd med Finansdepartementets rundskriv R-109/14 om «Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv» har vi benyttet:

- Kalkulasjonsrente på 4 prosent.
- Alle priser er oppgitt eksklusive skatter og avgifter
- Skattefinansieringskostnad på 20 øre per krone
- Realprisjusteringsfaktor på 1,4 % i henhold til Finansdepartementets perspektivmelding 2013<sup>5</sup>
- Analyseperiode på 40 år basert på overordnet vurdering av ledningers levetid

#### 4.1.2 Ikke-prissatte effekter

Manglende mulighet for prissetting av nytte og kostnader må ikke forveksles med disse effektene samfunnsøkonomiske betydning. Det er helheten av prissatte og ikke prissatte effekter som må legges til grunn for beslutningsformål. Ikke-prissatte effekter er vurdert etter betydning og omfang som gir samlet konsekvens. Alle alternativer sammenlignes med alternativ 0. Vi har lagt til grunn en ellevedelt skala, der mest positive konsekvens beskrives med fem plusstegn (+ + + + +), nøytral konsekvens (ingen endring fra alternativ 0) beskrives med null (0), og mest negative konsekvens beskrives med fem minustegn (- - - - -). Følgende matrise benyttes for å komme frem til konsekvensscoren:

<sup>5</sup> Meld. St. 12 (2012-2013): Perspektivmeldingen 2013

Figur 3 Metode for vurdering av ikke-prissatte effekter

		Effektens betydning for samfunnet		
		Liten	Middels	Stor
Effektens omfang	Stort positivt	+++	++++	+++++
	Middels positivt	++	+++	++++
	Lite positivt	+	++	+++
	Intet	0	0	0
	Lite negativt	-	--	---
	Middels negativt	--	---	----
	Stort negativt	---	----	-----

## 4.2 Nullalternativet

Alle effekter måles opp mot nullalternativet som tar utgangspunkt i dagens situasjon, og en estimert utviklingsbane for en situasjon uten nye lovpålagte krav for registrering, dokumentasjon, forvaltning eller datautveksling av ledningsinformasjon.

### 4.2.1 Kostnader og ressursbruk knyttet til manglende og lite tilgjengelig informasjon om ledninger i grunnen i dagens situasjon

I det følgende vil vi beskrive ressursbruk og kostnader knyttet til manglende informasjon om ledninger i grunnen i dagen situasjon. Dersom alle aktørene hadde tilgang på full informasjon om ledninger i grunnen ville i teorien disse kostnadene kunne elimineres eller reduseres vesentlig. Kostnadene som beskrives i det følgende representerer dermed også et nyttepotensial ved et tiltak som skal gi lettere tilgang på og bedre informasjon om ledninger i grunnen.

Vi vil i det følgende beskrive kostnader og ressursbruk knyttet til:

- Planlegging og prosjektering av bygg- og anleggstiltak
- Gravearbeider
- Graveskader
- Beredskap

### Planlegging og prosjektering av bygg- og anleggstiltak

Som tidligere beskrevet medgår det i dag mye ressursbruk i planlegging- og prosjektering av bygg- og anleggstiltak som følge av manglende og lite tilgjengelig informasjon om ledninger i grunnen.

For å estimere kostnader og ressursbruk knyttet til innhenting av informasjon i forbindelse med planlegging og prosjektering har vi gjennomført en spørreundersøkelse blant rådgivende ingeniører i Sweco og Norconsult. I undersøkelsen har vi fokusert på å estimere tidsbruk ved innhenting og bearbeiding av informasjon. I tillegg har vi sett på hvor hyppig man må omprosjekttere fordi informasjon om ledninger i grunnen har vært mangelfull, samt hvilken tidsbruk som er knyttet til slik omprosjektering. Tabell 4-1 nedenfor oppsummerer estimatene vi har gjort basert på spørreundersøkelsen.

Tabell 4-1: Ressursbruk som følge av mangelfull og lite tilgjengelig ledningsinformasjon for aktører som planlegger og prosjekterer

Type prosjekter (Størrelse – lokasjon)	Tidsbruk innhenting og bearbeide informasjon	Tidsbruk ved omprosjektering	Andel av prosjekter hvor man må omprosjekttere	Gjennomsnittlig kostnad per prosjekt (i kroner)
Mindre – byområde	6-10 timer	11-15 timer	11-20 %	15 000
Større – byområde	11-15 timer	16-20 timer	21-30 %	26 000
Mindre – øvrig beliggenhet	0-5 timer	6-10 timer	11-20 %	6 000
Større – øvrig beliggenhet	6-10 timer	6-10 timer	21-30 %	15 000

Gjennomsnittlig kostnad per prosjekt er estimert kostnad for innhenting, bearbeiding og omprosjektering av ledningsinformasjon

For et gjennomsnittlig prosjektering- og planleggingsprosjekt i bygg- og anleggsbransjen har vi basert på spørreundersøkelsen beregnet en kostnad ved innhenting, bearbeiding og omprosjektering som varierer fra 6000 kroner for mindre prosjekt utenfor byområder (øvrige beliggenhet) til over 20 000 kroner for større prosjekt i byområder.

Det er usikkerhet knyttet til hva slags kostnader dette innebærer på nasjonalt nivå. Ressursbruken til innhenting, bearbeiding og omprosjektering ville imidlertid kunne vært redusert vesentlig dersom informasjonsgrunnlaget hadde vært komplett og dersom de prosjekterende raskt kunne fått tilgang på den informasjonen de trenger.

Dersom vi antar at det årlig planlegges- og prosjekteres mellom 100-500 prosjekter innen de fire ulike prosjektkategoriene hvor man trenger informasjon om ledninger i grunnen (mindre prosjekt – byområde, større prosjekt – byområde, mindre prosjekt – øvrige beliggenhet, større prosjekt – øvrige beliggenhet) vil den årlige samfunnsøkonomiske kostnaden forårsaket av mangelfull informasjon være mellom 5 til 30 millioner kroner.

Som nevnt baserer disse kostnadsestimatene seg på resultatene fra spørreundersøkelsen. Vi har fått tilbakemeldinger fra ulike aktører på at disse estimatene trolig underestimerer den faktiske kostnaden ved at det dukker opp «overraskelser» i grunnen. Det er derfor grunn til å tro at våre estimater er konservative anslag på den faktiske merkostnaden ved planlegging og prosjektering av bygg- og anleggstiltak.

### Gravearbeider

Utføring av gravearbeider medfører betydelige kostnader. Kostnadene er knyttet både til selve utføringen av gravearbeidene og ulempene arbeidene skaper for publikum og andre. I tillegg kommer risikoen for graveskader ved utførelse av gravearbeider som behandles separat nedenfor.

Årlig gjennomføres det i overkant av 140 000 gravearbeider i Norge<sup>6</sup>. Gravearbeider er svært kostbare. Spesielt gravearbeider i veigrunn er kostbare. Graving i asfalt koster opp mot 1000 kroner meteren, mens graving i jord koster under halvparten. Basert på intervjuer med entreprenører og netteiere har vi på svært overordnet nivå beregnet den gjennomsnittlige kostnaden knyttet til gjennomføring av disse gravearbeidene til å være i størrelsesorden 35 000 kroner-100 000 kroner. Dette medfører at de totale kostnadene knyttet til

<sup>6</sup> Geomatikk behandler årlig 140 000 gravehenvendelser. Geomatikk har kabelpåvisningsavtale med mesteparten av de største netteierne så de vil derfor ha oversikt over de aller fleste gravearbeider hvor det skjer kabelpåvisning.

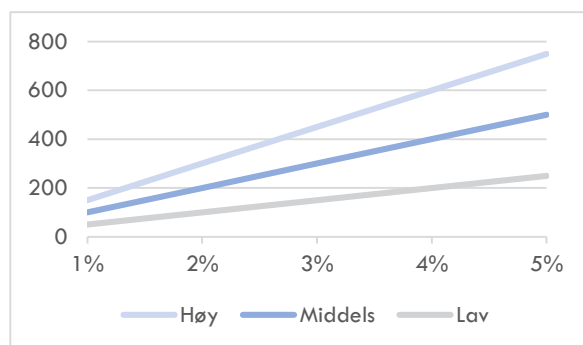
gravearbeider anslagsvis er mellom 5 og 15 milliarder kroner årlig (entreprenørkostnad).

I tillegg kommer øvrige samfunnsøkonomiske kostnader ved gravearbeider som ulemper for trafikkavvikling, ulempe for publikum og nedetid på infrastruktur.

Manglende informasjon om ledninger i grunnen bidrar til at man graver unødvendig mye. Tiltak som gir aktørene bedre oversikt over ledninger i grunnen og på den måten reduserer omfanget av gravearbeider kan gi store besparelser for samfunnet. Det er vanskelig å anslå eksakt hvor stor reduksjon i gravearbeider man kan oppnå ved bedre informasjon. Vi har imidlertid fått indikasjonen fra enkelte netteiere på at kostnaden knyttet til utføring av gravearbeider kan reduseres med 1 til 2 prosent ved bedre informasjon om andre aktørers ledninger.

I figuren nedenfor viser vi kostnadsbesparelsen for ulike prosentvise kostnadsreduksjoner gitt («lavt»), «(middels)» og «(høyt)» anslag på gjennomsnittlig kostnaden knyttet til gravearbeider. Bare en prosent reduksjon i kostnaden for et gjennomsnittlig gravearbeid kan medføre en årlig samfunnsøkonomisk besparelse på 50-200 millioner kroner.

**Figur 4: Verdien av årlig kostnadsbesparelse ved mindre gravearbeider i millioner kroner**



Note: «Høy» – betegner en gjennomsnittlig kostnad per gravearbeid på 110 000 kroner, «Middels» – betegner en gjennomsnittlig kostnad per gravearbeid på 70 000 kroner og «Lav» – betegner en gjennomsnittlig kostnad per gravearbeid på 35 000 kroner.

### Graveskader

Graveskader medfører årlig store samfunnsøkonomiske kostnader. Som tidligere vist ble det i 2014 meldt inn 3000 graveskader til Geomatikk. Ikke alle graveskader meldes imidlertid inn og det totale antallet graveskader vil derfor være større. Det er imidlertid grunn til å tro at det først og fremst er mindre graveskader som ikke meldes inn. På grunn av usikkerheten knyttet til antallet og omfanget av graveskader som ikke meldes inn tar vi i våre

Det vil imidlertid også være noen gravearbeider som skjer uten påvisning eller hvor Geomatikk ikke har utført kabelpåvisning.

beregninger tatt utgangspunkt i graveskader som meldes inn til Geomatikk. Våre estimater vil dermed være konservative anslag på den faktiske kostnaden knyttet til graveskader.

45 prosent eller 1350 av de 3000 graveskadene som ble meldt inn til Geomatikk ble oppgitt å være forårsaket av at informasjonsgrunnlaget var mangelfullt.

Basert på tall innhentet fra netteierne kan reparasjon av en omfattende graveskade på ekomnettet kunne koste i overkant av 100 000 kroner. En middels stor graveskade er i størrelsesorden 10-100 000 kroner og en liten graveskade koster mindre enn 10 000 kroner.

I strømmettet kan en skade på lavspenningskabler koste titusenvis av kroner å reparere. Graveskader på høyspentledninger kan bli svært kostbare og kostnadene kan komme opp mot flere hundre tusen kroner, og i de verste tilfellene koste flere millioner<sup>7</sup>.

Vann- og avløpsledninger ligger som oftest nederst i grøftene og er derfor mindre utsatt for graveskader.

På bakgrunn av tall innhentet fra Geomatikk og netteierne har vi beregnet gjennomsnittlige reparasjonskostnader per graveskade på i størrelsesorden 15 000-30 000 kroner. Den totale reparasjonskostnaden knyttet til graveskader forårsaket av mangelfull informasjon vil da være størrelsesorden 20-50 millioner kroner årlig. Det er imidlertid svært stor usikkerhet knyttet til denne beregningen, ettersom den kun er basert på informasjon innhentet fra et lite antall netteiere.

Den kanskje aller største kostnaden knyttet til graveskader er imidlertid forårsaket av at graveskader skaper nedetid på samfunnskritisk infrastruktur. Disse kostnadene kan potensielt bli svært store siden det ofte er mange berørte og ringvirkningene av en graveskade i verste fall kan dekke en hel landsdel.

På ekomledninger er gjennomsnittlig nedetid på nettet ved graveskader 8 til 10 timer. Hvis en graveskade eksempelvis fører til avbrudd i strømforsyningen, plikter nettselskapet å betale kompensasjon til sine kunder for ikke-levert energi (KILE-kostnader). Nedetid på strømmettet kan potensielt være svært kritisk spesielt dersom det skjer på vinteren. Det har vært krevende å få tak i statistikk som viser nedetid grunnet graveskader og antall berørte. Vi har derfor

<sup>7</sup> Tallestimat for strømledninger presentert i rapport av Energibedriftenes landsforening, Norsk Vann, Abelia, Telenor, Norsk fjernvarme og Norsk Naturgassforening (2008): «I veien for hverandre – samordning av rør og kabler i veigrunnen

ikke estimert kostnaden knyttet til dette, men det er grunn til å anta at denne kostnaden i mange tilfeller vil være svært stor.

### Beredskap

Dårlig tilgang til ledningsinformasjon kan hemme rednings- og beredskapsarbeid og kan i noen tilfeller få alvorlige samfunnskonsekvenser.

Enkel og rask tilgang på informasjon om ledningers beliggenhet og type vil ha betydning for responstiden til alarmsentralene, utrykningsetatene og andre som er involvert ved en nød- eller beredskapshendelse.

For brannvesenet er informasjon om fremkommelighet og vanntilførsel av avgjørende betydning for å kunne yte effektiv bistand. Også opplysninger om avløp og hvor vann ellers kan ledes bort ved flom er viktig. I de tilfeller der beredskapsmyndigheter har akutt behov, kan tilgang på ledningsinformasjon ha stor betydning for samfunnet.

Et eksempel på en beredskapssituasjon med alvorlige konsekvenser som kunne vært unngått dersom beredskapsmyndighetene hadde hatt bedre tilgang på ledningsinformasjon er kabelbrannen på Oslo S i 2007. En graveskade på en høyspenningkabel medførte brann i en kabelskjøt inne på Oslo S. På grunn av manglende oversikt over høyspentkabler kunne ikke brannvesenet gå ned i kabelkulverten for å slukke brannen. Brannen resulterte i at Oslo S med trafikkstyringsentralen ble evakuert i fire timer på grunn av røyk. All togtrafikk på Østlandet stanset i 20 timer til ulempe for omtrent 80 000 reisende samt godstrafikk. Tele- og datatrafikk for omtrent 25 000 kunder stanset i 10 timer. Et forsiktig kostnadsanslag for denne enkelthendelsen er 50 millioner kroner, og det meste av disse kostnadene kunne trolig vært unngått dersom brannvesenet hadde tilgang til ledningsinformasjon og mulighet til å slukke brannen tidligere.

#### 4.2.2 Framtidig utvikling uten tiltak

Utviklingen går i retning av at flere og flere tekniske installasjoner ønskes lagt i grunnen. Vi har estimert årlig fornyelse- og utbygging av ledningsnettet til å være i størrelsesorden 5 000-15 000 km årlig basert på tall fra de siste tre årene<sup>8</sup>. Dette tilsvarer en utbygging- og fornyelsestakt av ledningsnettet på rundt 1-3 prosent årlig. De ulike netteierne melder om fortsatt høy utbygging- og fornyelse av ledningsnettet i grunnen i årene som kommer. Innen vann- og avløp er det eksempelvis behov for å doble fornyingstakten

<sup>8</sup> Basert på statistikk på fornying og utbygging innhentet på elektrisitetskabler fra NVE, vann- og avløpsledninger fra Kostra/SSB og Telenor.

fra dagens nivå på 0,6 % (281 km årlig) for vannledninger og 0,5 % for avløpsnett (160 km årlig<sup>9</sup>) som følge av et stort etterslep på vedlikeholdet av vann- og avløpsledninger.

Økt utbyggingstakt av infrastruktur i grunnen kan dermed forsterke dagens utfordringer. Isolert sett vil utbygging og fornying av ledningsnett ha to effekter. For det første vil et større omfang av ledninger i grunnen kunne medføre at risikoen for graveskader ved gravearbeider øke. For det andre medfører en høy utbygging- og fornyelsestakt et fortsatt høyt eller økende aktivitetsnivå på gravearbeider i forbindelse med utbyggingen, og en mulig økning i vedlikeholdsarbeider på eksisterende nett. Dette trekker i retning av økende ressursbruk og kostnader knyttet til gravearbeider fremover.

På den annen side trekker teknologisk utvikling i retning av at registrering og innmåling av ledningsinformasjon blir stadig enklere. Her kan det blant annet nevnes at det er allerede blitt mye

billigere å måle inn ledningens z-verdi. Det er også blitt enklere å gjøre innmåling på lukket grøft.

Det er dermed ikke entydig hvordan utfordringene og kostnadene knyttet til mangelfull informasjon kommer til å utvikle seg framover. I nullalternativet legger vi derfor til grunn en videreføring av dagens situasjon der vi antar uforandret ressursbruk, men at kostnadene vil vokse i tråd med forventet realprisvekst på 1,4 %. Nåverdien av kostnadene vi har tallfestet ovenfor oppsummeres i tabellen under.

Merk imidlertid at det i dette kostnadsanslaget er en rekke kostnader som ikke er estimert, herunder kostnader knyttet til nedetid på infrastruktur ved gravearbeider og graveskader. Kostnadene knyttet til manglende og lite tilgjengelig informasjon vil derfor reelt sett være betydelig høyere enn hva som fremgår av tabellen.

**Tabell 4-2: Estimert på utvalgte kostnadselementer knyttet til manglende og lite tilgjengelig informasjon om ledninger i grunnen**

	Årlig kostnad 2016 (i millioner kroner)		Nåverdi (i millioner kroner)	
	Lavt estimat	Høyt estimat	Lavt estimat	Høyt estimat
Ressursbruk (innhenting, bearbeiding og omprosjektering)	5	30	150	800
Ressursbruk gravearbeider	100	300	2450	7400
Ressursbruk graveskader (kun reparasjonskostnader)	20	50	500	1200
<b>Totalt</b>	<b>125</b>	<b>380</b>	<b>3100</b>	<b>9400</b>

Note: Nåverdi beregnet over en 40 års periode med årlig kostnadsvekst på 1,4 % og 4 % diskonteringsrente

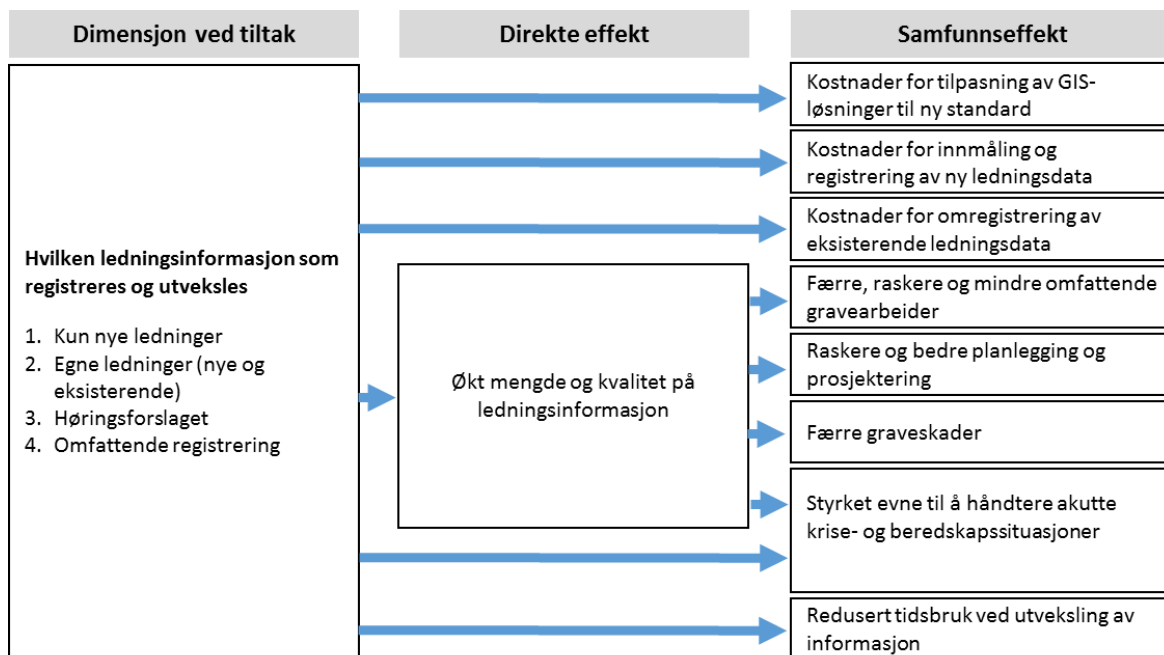
### 4.3 Effekter som avhenger av hvilken ledningsinformasjon som registreres og utveksles

Ulike krav til ledningsinformasjonen som registreres og utveksles vil først og fremst gi direkte effekter i form

av at kravene vil medføre økt mengde og kvalitet på ledningsinformasjon. Økt mengde og kvalitet på ledningsinformasjon er ikke en nytteeffekt for samfunnet i seg selv, men vil avhengig av valgt alternativ kunne føre frem til samfunnsøkonomiske effekter. I tillegg er det noen samfunnsøkonomiske effekter som følger direkte av tiltaket. Dette er illustrert i figuren nedenfor:

**Figur 5. Effekter som avhenger av krav til ledningsinformasjon som registreres og utveksles**

<sup>9</sup> Inkluderer kun spillvannsledninger. I tillegg kommer fornyelse av overvannsledninger som utgjør 30 prosent av avløpsnett.



Som vi ser av figuren vil valg av løsning kunne medføre samfunnsøkonomiske effekter i form av færre, raskere og mindre omfattende gravearbeider, raskere og bedre planlegging og prosjektering av ledningsanlegg, færre graveskader og styrking av beredskapsmyndighetenes og netteierers evne til håndtering av akutte krisesituasjoner. I tillegg vil valg av tiltak direkte påvirke samfunnsøkonomiske størrelser som tidsbruk knyttet til utveksling av informasjon, samt påvirke kostnadene netteierne har ved å registrere informasjonen.

I det følgende analyserer vi disse effektene nærmere og ser på hvordan ulike krav til registrering og utveksling av informasjon påvirker disse. Vi presenterer først alternativenes innvirkning på den direkte effekten knyttet til økt mengde og kvalitet på ledningsinformasjon. Deretter benytter vi metodikken beskrevet ovenfor for analyse av prissatte og ikke-prissatte samfunnsøkonomiske effekter.

#### 4.3.1 Direkte effekter

##### Økt mengde og kvalitet på ledningsinformasjon

Økt mengde og kvalitet på ledningsinformasjon er en effekt som følger direkte av tiltaket. I hvilken grad de ulike alternativene medfører økt mengde og kvalitet på ledningsinformasjon vil ha stor betydning for oppnåelsen av samfunnseffekter.

Alternativ 1, kun nye ledninger, vil i liten grad føre til økt mengde og kvalitet på ledningsinformasjon i analyseperioden. Nye ledninger som legges i grunnen vil være nøyaktig registrert og tilgjengelig for brukere gjennom en sentral utvekslingsløsning. Denne informasjon vil imidlertid utgjøre en svært liten andel av det totale ledningsnettets i mange år fremover. Med

en utbyggingstakt på 1-2 % i året, vil omtrent halvparten av ledningsnettets være fornyet og registrert med full nøyaktighet om 40 år.

Alternativ 1 inkluderer ikke krav til omregistrering av eksisterende informasjon, og det legges til grunn at denne informasjonen vil utveksles på samme måte som i dagens løsning. Dvs. at informasjon om eksisterende ledninger vil måtte fremskaffes gjennom direkte kontakt med ledningseieren, og at den vil mottas på varierende format.

Det kan tenkes at ledningseiere på sikt frivillig vil utveksle alle data i nytt felles format, da det vil være tungvint å operere med ett system for allerede foreliggende informasjon og et annet system for informasjon om nye ledninger. Om, og i så tilfellet når, dette vil skje er det mye usikkerhet rundt og det vil kunne variere mellom ulike netteiere. I denne analysen legger vi derfor til grunn at informasjonen som allerede er registrert fortsatt vil utveksles på dagens format dersom regelverket ikke krever at den skal omregistreres.

Alternativ 2, egne ledninger, vil i større grad gi oversikt over ledningsnettets. Som i alternativ 1, vil nye ledninger bli nøyaktig registrert i henhold til definerte krav til kvalitet og innhold og utveksles på et standard format. I tillegg stilles det krav til at foreliggende informasjon omregistreres i henhold til ny SOSI-ledning. I løpet av en fastsatt periode, eksempelvis 2 år, vil ledningsinformasjonen som allerede foreligger hos hver enkelt ledningseier omregistreres i henhold til ny SOSI ledning standard, med tilhørende nøyaktighetsindikator.

Allerede foreliggende ledningsinformasjon blir i dag i stor grad delt gjennom direkte kontakt mellom



ledningseier og tiltakshaver. Ved at man også utveksler denne informasjonen på et standard format kan man oppnå en tidsbesparelse ved innhenting og utlevering av informasjon. Det er imidlertid enkelte aktører som vegrer seg for å gi ut informasjon fordi de er bekymret for å bli erstatningsansvarlig dersom informasjonen er unøyaktig. Et krav til omregistrering av foreliggende informasjon med nøyaktighetsindikator vil dermed også til en viss grad øke mengden av tilgjengelig ledningsinformasjon.

Dette gir økning i mengde ledningsinformasjon, mens informasjonens nøyaktighet og kvalitet vil variere. Med krav til nøyaktighetsindikator vil informasjonen likevel være av stor nytte. I tillegg vil kvaliteten på eksisterende informasjon på egne ledninger økes når de blottlegges ved gravearbeider.

Alternativ 3, høringsforslaget, vil i større grad gi økt kvalitet på ledningsinformasjon. Gjennom nyregistrering av egne, ukjente og kondemnerte ledninger vil informasjonsgrunnlaget stadig bli mer nøyaktig. Det vil imidlertid ta lang tid før man oppnår en tilfredsstillende oversikt over ledningsnettet, da det kun er blottlagte ledninger som registreres.

Alternativ 4, omfattende registrering, vil både gi økt kvalitet gjennom nyregistrering av ledninger som blottlegges og økt mengde ledningsdata gjennom omregistrering og deling av allerede foreliggende informasjon.

#### 4.3.2 Prissatte effekter

##### Kostnader for tilpasning av GIS-løsninger til ny standard

Kostnader for tilpasning av GIS-system til SOSI ledning 4.5 standard vil være felles for alle alternativene. Tilpasningen er basert på ekspertuttalelser fra Geomatikk og Promis anslått å koste 2 – 4 millioner kroner for hver GIS-leverandør, totalt 15 millioner kroner. I tillegg vil det trolig være behov for visse kundespesifikke tilpasninger som GIS-leverandøren må gjøre hos den enkelte netteier. Disse kostnadene vurderes til å være av ubetydelig størrelse.

Det antas videre at GIS-leverandørenes kostnader for tilpasning av systemet vil fordeles på netteierne GIS-leverandøren betjener, og at det dermed er netteierne som bærer kostnaden for tilpasning av GIS-løsning.

#### 4.3.3 Ikke-prissatte effekter

##### Kostnader for innmåling og registrering av nye ledningsdata

Avhengig av utformingen av krav til ledningsinformasjon, vil tiltaket i større eller mindre grad føre til økte kostnader knyttet til innmåling og registrering av nye ledningsdata. I tillegg vil det være en engangskostnad for netteiere knyttet til implementering og opplæring i nytt GIS-system, som kreves for registrering av ledningsdata.

Effekten vurderes til å være av *liten* betydning for samfunnet.

Nye krav til innmåling av ledningsdata vil i liten grad medføre merkostnader, da det i hovedsak er snakk om en rutineendring i forbindelse med innsamling av data. Økning i kostnader ved registrering er i hovedsak knyttet til innmåling av z-koordinaten, som må gjøres på åpen grøft for å sikre tilstrekkelig nøyaktighet. Z-verdien er av stor betydning for oppnådd nytteeffekt, og alternativer som ikke omfatter registrering av z-koordinaten er derfor ikke vurdert. Krav til innmåling og registrering av Z-verdi for nye ledninger er felles for alle alternativene, og antas å gi en liten merkostnad.

Videre vil det være kostnader knyttet til innmåling og registrering av ledninger som blottlegges ved gravearbeider. Kostnadene påløper hovedsakelig i alternativ 3 og 4. Alternativ 1 innebærer ingen registrering av blottlagte ledninger, og alternativ 2 innebærer kun registrering av blottlagte ledninger dersom de er tiltakshavers egne ledninger, noe som antas å gi lite merkostnader.

Kostnadene for implementering og opplæring i nytt GIS-system vil i stor grad variere fra aktør til aktør. For store netteiere med et antatt allerede veletablert digitalt system for nettforvaltning, og solid kompetanse innen dette feltet, vil merkostnadene være små. For mindre netteierne som kanskje ikke er så «på hugget» på digital håndtering av nettet sitt, vil dette kunne utgjøre en større kostnad. Kostnaden varierer fra aktør til aktør, men er felles for alle alternativene med unntak av nullalternativet. Opplæring og implementering av systemet er en engangskostnad som antas å være av liten størrelse.

Omfanget av økte kostnader for innmåling og registrering av nye ledningsdata anslås til å være svakt negativt i alternativ 1 og 2, og middels/stort negativt i alternativ 3 og stort negativt i alternativ 4.

##### Kostnader for omregistrering av eksisterende ledningsdata

Omregistrering av allerede eksisterende informasjon til ny SOSI-ledning standard kan medføre betydelige merkostnader for netteiere. For ledningsdata som ikke

tilfredsstillere kvalitetskrav vil det i tillegg kreves en innsats for å fastslå en hensiktsmessig indikator på informasjonens nøyaktighet.

Effekten vurderes til å være av **middels** betydning for samfunnet.

Kostnader for omregistrering av eksisterende ledningsdata påføres netteierne i alternativ 2 og alternativ 4. Kostnadene påføres netteiere som følge av kravet til registrering av eksisterende ledningsdata, som er identisk i begge alternativer. Størrelsen på disse kostnadene vil avhenge av mengden informasjon som omregistreres samt formatet informasjonen utveksles på i dag. Dersom omregistrering av informasjon på gjøres manuelt, vil dette kreve mye ressurser. Det kan være snakk om flere årsverk per netteier, men det vil i stor grad variere med størrelse på netteier og kompleksitet i ledningsnett.

Omfanget av kostnader for omregistrering av eksisterende ledningsdata anslås til å være null i alternativ 1 og 3, og middels negativt i alternativ 2 og 4.

#### **Færre, raskere og mindre omfattende gravearbeider**

Færre, raskere og mindre omfattende gravearbeider kan gi store tids- og kostnadsbesparelser for aktører i bygg- og anleggsbransjen. Videre vil færre gravearbeider hindre unødig forringelse av veggrunn og redusere ulemper for publikum og næringsdrivende.

Som tidligere drøftet utgjør kostnader for gravearbeider en stor andel av de totale kostnadene knyttet til tiltak i grunnen, og effekten vurderes til å være av **middels** betydning for samfunnet.

Forutsatt at brukeren får tilgang til nødvendig foreliggende informasjon for sitt dokumenterte behov, vil man, avhengig av hvilken ledningsinformasjon som registreres, oppnå raskere, færre og mindre omfattende gravearbeider. Effekten er direkte avhengig av kvalitet og omfang av tilgjengelig ledningsinformasjon.

Omfanget av effekten vurderes til være null i alternativ 1, middels positivt i alternativ 2, svakt positivt i alternativ 3 og stort positivt i alternativ 4.

#### **Raskere og bedre planlegging og prosjektering**

Bedre kvalitet på ledningsinformasjon fører til færre uventede hindringer i grunnen og dermed redusert behov for å oppdatere planer eller prosjektere på nytt. Videre vil formatet på mottatt ledningsinformasjon være av betydning for tidsbruken til planleggere og prosjektører. Dersom all ledningsdata utveksles på et standard format vil dette kunne gi raskere planlegging og prosjektering ved ny tiltak i grunnen.

Effekten medfører tidsbesparelser for planleggere og prosjektører av tiltak, som overføres til kostnadsbesparelser for tiltakshaver/netteiere. Tids- og ressursbruk knyttet til planlegging og prosjektering er vurdert å utgjøre en relativt liten andel av den totale ressursbruken knyttet til tiltak i grunnen. Vi har derfor vurdert denne effekten til å være av **liten** betydning for samfunnet.

Omfanget av effekten vurderes til å være svakt positivt i alternativ 1, middels positivt i alternativ 2, svakt positivt i alternativ 3 og middels positivt i alternativ 4.

#### **Færre graveskader**

Graveskader er svært kostbart og kan i enkelte tilfeller ha fatale konsekvenser. Eksempelvis kan brudd på strømkabler få konsekvenser, både med hensyn til skader på mennesker og utstyr, og ved at deler av samfunnet er uten strøm i kortere eller lengre perioder. Effekten vurderes derfor til å være av **stor** betydning for samfunnet.

Antall graveskader vil hovedsakelig avhenge av hvor stor del av ledningsnett man har oversikt over og hvor pålitelig denne informasjonen er. I hvilken grad man oppnår færre graveskader er altså direkte avhengig av i hvilken grad tiltaket medfører økt kvalitet og omfang av ledningsinformasjon. Enklere tilgang til en mer fullstendig og pålitelig oversikt over ledningsnett vil kunne redusere omfanget av graveskader betydelig. Færre graveskader er en effekt som kommer både ledningseier, utfører av gravearbeider og samfunnet som helhet til gode.

Omfanget av reduserte skader på eksisterende ledninger anslås derfor til å være svakt positivt i alternativ 1, middels positivt i alternativ 2, svakt positivt i alternativ 3 og stort positivt i alternativ 4.

#### **Styrket evne til å håndtere akutte krise- og beredskapssituasjoner**

Beredskapsmyndigheter og netteiere bør være rustet til god håndtering dersom krisesituasjoner skulle oppstå, og effekten vurderes til å være av **stor** betydning for samfunnet.

I hvilken grad tiltaket kan føre til styrket evne til håndtering av akutte krise- og beredskapssituasjoner avhenger både av kvalitet og omfanget av ledningsdata, og formatet informasjonen utveksles på i dag. Alternativ 1 og 3 innebærer at ny og eksisterende ledningsinformasjon utveksles på ulike format. Uavhengig av løsning for informasjonsutveksling vil man måtte henvende seg flere steder for å få fullstendig informasjon. I alternativ 2 og 4 er all tilgjengelig informasjon på samme format og det er gode muligheter for rask informasjonsinnhenting for beredskapsmyndigheter.

Dersom løsning for utveksling av informasjon holdes konstant vurderes omfanget av effekten til å være null i alternativ 1, middels positivt i alternativ 2, svakt positivt i alternativ 3 og stort positivt i alternativ 4.

#### Redusert tidsbruk ved utveksling av informasjon

Kostnad i form av tidsbruk ved innhenting og utlevering av ledningsinformasjon utgjør en relativt liten andel av de totale kostnadene knyttet til tiltak i grunnen. Effekten vurderes til å være av *liten* betydning for samfunnet.

For alternativene som ikke inkluderer at eksisterende informasjon utveksles på et standard format, vil tiltakshavere på samme måte som i dag måtte ta direkte kontakt med ledningseiere for å få tilgang til informasjonen. Informasjonen som mottas vil være på varierende format, og i større eller mindre grad kreve bearbeidelse før den kan nyttiggjøres. Dette gjelder alternativ 1 og alternativ 3.

Alternativ 2 og 4 inkluderer omregistrering av eksisterende informasjon, og bruker kan få tilgang til all tilgjengelig informasjon gjennom samme database. Utveksling av ledningsinformasjon vil gå raskere til fordel for både bruker og eier av informasjonen.

Dersom løsning for utveksling av informasjon holdes konstant vurderes omfanget av effekten til å være null i alternativ 1 og 3, og middels positivt i alternativ 2 og 4.

#### 4.3.4 Samlet vurdering av alternativer for krav til mengde og kvalitet på informasjon om ledninger i grunnen

I tabellen nedenfor har vi oppsummert våre vurderinger av de ulike alternativene for de ulike temaene

**Tabell 4-3. Samfunnseffekter som avhenger av krav til ledningsinformasjon som registreres**

Samfunnseffekt	Betydning for samfunnet	Alt. 1. Kun nye ledninger	Alt. 2. Egne ledninger	Alt. 3. Høringsforslaget	Alt. 4. Omfattende registrering
Kostnader for tilpasning av GIS-løsninger til ny standard (NNV, 40 års analyseperiode)	<i>Prissatt effekt</i>	15 millioner	15 millioner	15 millioner	15 millioner
Kostnader for innmåling og registrering av nye ledningsdata	<i>Liten</i>	-	-	--(-)	---
Kostnader for omregistrering av eksisterende ledningsdata	<i>Middels</i>	0	---	0	---
Færre, raskere og mindre omfattende gravearbeider	<i>Middels</i>	++	+++	+++	++++
Raskere og bedre planlegging og prosjektering	<i>Liten</i>	+	++	+	++
Færre graveskader	<i>Stor</i>	+++	++++	+++	+++++
Styrket evne til å håndtere akutte krise- og beredskapssituasjoner	<i>Stor</i>	0	++++	+++	+++++
Redusert tidsbruk ved utveksling av informasjon	<i>Liten</i>	0	++	0	++
<b>Samlet vurdering</b>		4	2	3	1

Som vi ser av tabellen har vi vurdert alternativ 4 til å være det mest lønnsomme alternativet. Dette er det mest omfattende alternativet for hvilken ledningsinformasjon som registreres og utveksles. Selv om alternativene medfører økte kostnader for netteierne er det vår vurdering at nytteeffektene mer enn oppveier disse. Alternativ 4 medfører høyest kostnader, men også størst omfang av nytteeffekter.

Som diskutert tidligere i avsnittet vil nytteeffektene i stor grad også tilfalle netteierne som bærer mye av kostnadene.

## 4.4 Effekter som avhenger av løsning for informasjonsutveksling

Valg av modell for informasjonsutveksling vil i mange tilfeller bli en avveining mellom effektivitet og hensyn til informasjonssikkerhet. Vi har i analysen lagt til grunn at hensyn til informasjonssikkerhet i stor grad kan løses gjennom kombinasjon av ulike brukertilganger og pålitelige innloggingstjenester.

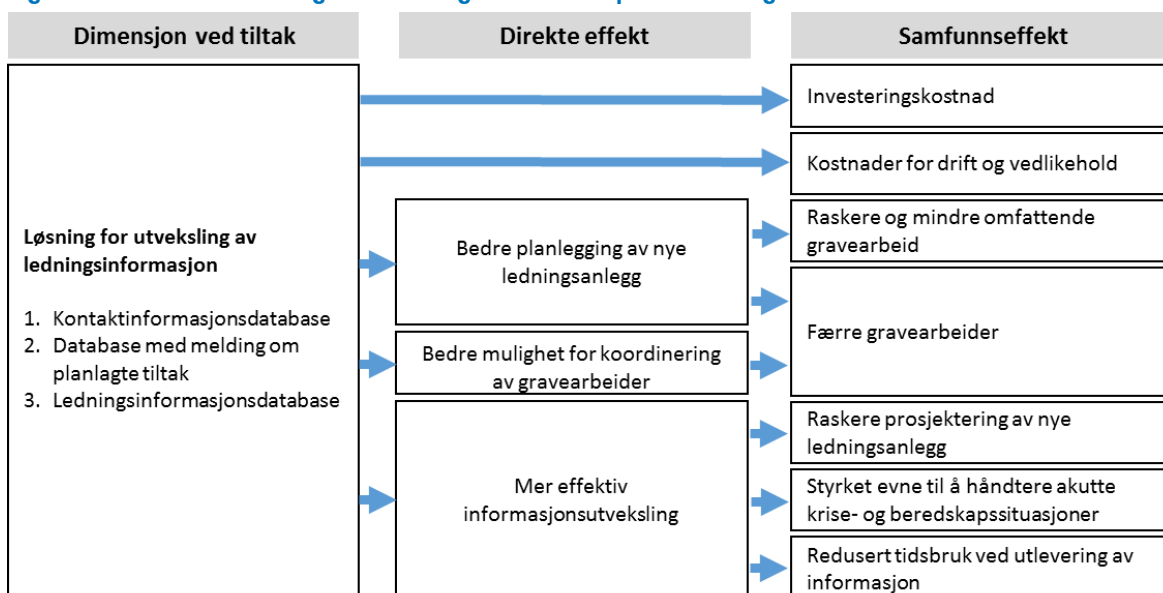
Løsning for informasjonsutveksling vil i stor grad påvirke muligheten for oversikt over ledningsnett til ulike tider, som kan føre til bedre planlegging av nye ledningsanlegg. Bedre planlegging av nye ledningsanlegg kan føre til både færre, raskere og mindre omfang av gravearbeider. Videre vil valg av

løsning for informasjonsutveksling i ulik grad gi muligheter for koordinering av gravearbeider. Koordinering av gravearbeider vil igjen kunne føre til færre gravearbeider og ulempene det medfører.

Valg av løsning for informasjonsutveksling vil også ha betydning for prosjektering, for eiere av informasjonen og for beredskapsmyndighetenes og netteieres evne til å håndtere krise- og beredskapssituasjoner. Om det er eier eller bruker av informasjonen som drar nytte av den reduserte tidsbruken varierer mellom de ulike løsningene. Videre vil løsning for informasjonsutveksling i ulike grad medføre kostnader for utvikling, drift og vedlikehold av systemet/databasen.

Sammenhengen er illustrert i figuren nedenfor.

Figur 6. Effekter som avhenger av løsning for informasjonsutveksling



Som vi ser av figuren vil alternativene i likhet med alternativene for krav til registrering og utveksling av informasjon medføre noen direkte effekter som ikke er en samfunnsøkonomisk effekt i seg selv, men som opphavet til samfunnsøkonomiske nytteeffekter.

I det følgende presenter vi først disse direkte effektene før vi analyserer de samfunnsøkonomiske effektene innenfor det metodiske rammeverket beskrevet ovenfor.

### 4.4.1 Direkte effekter

#### Bedre planlegging av nye ledningsanlegg

De skisserte alternativene for informasjonsutveksling gir i varierende grad mulighet for oversikt over ledningsnett i ulike faser av tiltaket. Tilgang til en overordnet oversikt over ledningsnett før man avgjør trasé for ny ledning kan bidra til bedre planlegging av nye gravearbeider.

Alternativ 1 og 2 gir i liten grad bedre planlegging av nye ledningsanlegg, da brukeren har liten mulighet til å få oversikt over ledningsanlegg i tidlig fase. Dersom tiltakshaver ønsker en oversikt over området for planlagt gravearbeid må han ta kontakt med hver enkelt ledningseier, tilsvarende som i nullalternativet.

Alternativ 3 vil i stor grad legge til rette for bedre planlegging av nye ledningsanlegg. En samlet database med all relevant ledningsinformasjon gir gode muligheter for at brukere i tidlig fase kan få tilgang til ledningsinformasjon. Ved å opprette ulike brukertilganger til ledningsdatabasen kan planleggere av nye tiltak i tidlig fase få tilgang til datasett som inneholder traseer for bruk i oversiktsplanlegging.

### Bedre mulighet for koordinering av gravearbeider

Mulighetene for koordinering av gravearbeider er i utgangspunktet små, særlig for alternativ 1 og 3. Alternativ 1 innebærer direkte kontakt med andre netteiere, men kun netteiere som allerede har ledninger i det aktuelle området og uten innlagt frist for andre aktører til å hekte seg på.

Alternativ 2 gir gode muligheter for koordinering av gravearbeider, da tiltakshaver skisserer sitt planlagte arbeid og andre aktører får en gitt frist for å melde tilbake hvor dere ledninger ligger. Melding om planlagt tiltak vil imidlertid kun sendes ut til aktører som allerede har ledninger i det aktuelle området, og andre aktører vil ikke få mulighet til å hekte seg på.

Alternativ 3 innebærer god oversikt over eksisterende ledninger, men ikke over planlagte tiltak. Dersom løsningen skal bidra til økt koordinering må det innbefatte en egen funksjon for oversikt over planlagte tiltak.

Koordinering av gravearbeider kan potensielt medføre nytteeffekter av betydelig størrelse. Disse vil være størst i byene, hvor det både utføres flere gravearbeider og ulempene de medfører er større. En stor andel av nytteeffektene anslås imidlertid til å være tatt ut i nullalternativet gjennom bruk av eksempelvis KGrav og Graveklubbens løsninger.

Uavhengig av hvilken løsning for informasjonsutveksling som velges kan det vurderes en videreføring/utvidelse av KGrav-modellen i tillegg. KGrav er allerede ferdig utviklet og brukere synes å være godt fornøyde med IT-løsningen. Det ligger imidlertid også et utnyttet potensialet i at vegeier (Statens Vegvesen eller kommunen) kan være mer aktiv i forbindelse med koordinering. Videre ligger det et stort potensialet i å registrere ledig rørkapasitet og koordinere deling av denne kapasiteten. Koordinering av gravearbeider og utveksling av ledningsinformasjon er to ulike funksjoner og tiltaket trenger ikke nødvendigvis å inkludere en koordineringsfunksjon.

### Mer effektiv informasjonsutveksling

Tidsbruk ved innhenting og utlevering av informasjon vil i stor grad avhenge av valg av løsning for informasjonsutveksling.

Sammenlignet med nullalternativet gir alternativ 1 i liten grad mer effektiv informasjonsutveksling. Alternativ 1 tilsvarer dagens løsning hvor tiltakshaver må kontakte hver ledningseier direkte for å få informasjon. Forskjellen er at tiltakshaver får en fullstendig liste over aktører med ledninger i området.

Alternativ 2 innebærer en mer komplisert database og vil i større grad føre til mer effektiv informasjonsutveksling.

### 4.4.2 Prissatte effekter

Vi har kun funnet det mulig å prissette effekter knyttet til henholdsvis investeringskostnader og drift- og vedlikeholdskostnader. Det er også betydelig usikkerhet knyttet til prissettingen.

Anslagene for investerings- og driftskostnader i de ulike alternative systemløsningene er utarbeidet av Promis og er basert på ekspertuttalelser. Ekspertene er forespurt om å gi et anslag basert på erfaring med etablering av tilsvarende løsninger. Denne metodikken medfører høyere usikkerhet enn hva en mer omfattende analyse og estimering ville gitt, men vurderes som tilfredsstillende og hensiktsmessig for denne utredningen.

For å få et sammenligningsgrunnlag har vi i tillegg vurdert fagekspertenes kostnadsanslag opp mot kostnadene knyttet til Geomatikkens løsninger for KGrav og Gravemelding som inneholder lignende funksjonaliteter som de skisserte løsningene for informasjonsutveksling. Sammenligningen viser at fagekspertenes vurderinger stemmer godt overens med faktiske kostnader knyttet til Geomatikkens løsninger.

### Investeringskostnader

De ulike alternativene for informasjonsutveksling innebærer ulik grad av investeringskostnader. Forutsetningene som er beskrevet for løsningsalternativene vurderes som tilstrekkelige for en første antakelse om kostnader knyttet til utvikling og etablering av løsning. I et eventuelt videre arbeid med vurdering av systemløsning vil forutsetninger til systemet detaljeres og muligens endres med økt kunnskap om behov og krav til løsning.

Vesentlige komponenter som er av betydning for investeringskostnadene er: behovsanalyse, løsningsbeskrivelse, bygg (utvikling, enhetstest), konstruksjon (bortsett fra bygg), godkjenning, systeminnføring og produksjonssetting, teknisk støtte, tekniske miljøer og administrasjon.

Alternativ 1 innebærer opprettelse av en sentral brukerportal med basis funksjonalitet for registrering og oppslag. Videre må det opprettes en enkel tabell med kontaktinformasjon over netteiere. Inndeling i geografiske områder medfører lav kompleksitet ved navnebaserte oppslag, og medium kompleksitet ved kartbaserte oppslag som krever tillegg i brukergrensesnitt og applikasjonslaget.

Alternativ 2 bygger på samme grunnlag som alternativ 1, men krever i tillegg registre og

funksjonalitet fore registrering, validering og vedlikehold av nytt datasett samt autorisasjon og støtte for ny stor brukergruppe. Videre kreves tilleggsfunksjonalitet for utgående varsler til aktører og kommunikasjonsløsning for mottak av tilbakemelding fra aktører.

Alternativ 3 innebærer opprettelse av en sentral brukerportal med fullstendig ledningsinformasjon. Det vil være krav om autorisasjon av brukere og sikkerhet for data ved registrering, endring, spørring og utveksling mellom systemer.

Investeringskostnadene sammenlignet med nullalternativet anslås til å utgjøre mellom 10 og 20 millioner for alternativ 1, mellom 30 og 50 millioner for alternativ 2 og mellom 100 og 150 millioner for alternativ 3. I den samfunnsøkonomiske analysen har vi benyttet forventningsverdien for investeringskostnaden. Vi har lagt til grunn at kostnadene ved tiltaket vil dekkes gjennom brukerfinansiering, og benyttet forventningsverdien i beregningen av investeringskostnaden. Dette innebærer at investeringskostnaden for alternativ 1, 2 og 3 settes til henholdsvis 15 millioner, 40 millioner og 125 millioner.

Disse kostnadene er beregnet med utgangspunkt i at det utvikles et nytt informasjonsutvekslingssystem. Det finnes imidlertid alternativer gjennom videreutvikling av allerede eksisterende systemer, enten offentlige eller private som kan gi et annet kostnadsbilde. Vi har imidlertid vurdert det som hensiktsmessig å gjennomføre analysen uten avhengigheter til enkeltaktører og spesifikke løsninger.

Dersom tiltaket finansieres gjennom bevilgninger over statsbudsjettet må det i tillegg beregnes skattefinansieringskostnad på 20 prosent av finansieringsbehovet, jf. Finansdepartementets rundskriv R-109/2014. Dersom kostnaden for utvikling og implementering av distribusjonsløsningen i sin helhet finansieres statlig medfører det at investeringskostnadene for alternativ 1, 2 og 3 økes til henholdsvis 18 millioner, 48 millioner og 150 millioner. I tillegg til den beregnede investeringskostnaden vil det påløpe endrings- og omstillingskostnader f.eks. gjennom kostnader og tidsbruk for brukerne som må lære seg å benytte databasen, og omstillingskostnader for drifter av databasen. Disse

kostnadene er ikke medberegnet i de anslåtte utviklingskostnadene.

### Kostnader for drift og vedlikehold

Vesentlige komponenter som er av betydning for årlige drifts- og vedlikeholdskostnader i tilknytning til nytt system er: lisenser, support, systemadministrasjonskostnader, årlige opplærings- og oppdateringskostnader i systemet, lønnskostnader inklusiv sosiale utgifter og arbeidsgiveravgift, lokaler/kontorhold, transaksjonskostnader, forvaltning av avtaler samt drifts- og vedlikeholdskostnader knyttet til (andre) eksisterende system som følge av IKT-prosjektet.

Anslagene for årlig kostnad for forvaltning, drift og brukerstøtte er utarbeidet av Promis basert på erfaring fra liknende endringstiltak. Også disse beregningene er kvalitetssikret opp mot faktiske kostnader knyttet til Geomatikk's løsninger. For alternativ 1 anslås den årlige kostnaden for drift og vedlikehold til å utgjøre mellom 2 og 4 millioner kroner. I beregning av nåverdien av driftskostnadene benytter vi forventningsverdien 3 millioner i året. For alternativ 2 anslås årlige driftskostnader til å utgjøre mellom 6 og 12 millioner, med forventningsverdi på 9 millioner. Årlige driftskostnader i alternativ 3 er anslått til å være mellom 10 og 20 millioner. I beregning av kostnadens nåverdi benytter vi årlig kostnad på 15 millioner.

For IKT-prosjekter varierer analyseperioden gjerne mellom 5 og 15 år. IKT-sektoren kjennetegnes ved raske og store teknologiske endringer, noe som i trekker i retning av en relativt kort analyseperiode. For nytteeffektene i denne analysen benytter vi en analyseperiode på 40 år. For å kunne sammenligne nytte- og kostnadseffekter er det viktig å benytte samme analyseperiode. Det er rimelig å anta at nye og forbedrede teknologiske løsninger vil være tilgjengelig om 15 år, men lite hensiktsmessig å forsøke å anslå investerings- og driftskostnad på ukjente løsninger. Vi har derfor valgt å forutsette lik årlig driftskostnad gjennom hele analyseperioden på 40 år. Dette er et høyt anslag for årlig kostnad, da den teknologiske utviklingen trolig vil føre fram mer kostnadseffektive løsninger. I et eventuelt videre arbeide med vurdering av systemløsning vil forutsetninger til systemet detaljeres og muligens endres med økt kunnskap om behov og krav til løsning.

**Figur 7. Driftskostnader for distribusjonsløsning, tall i millioner 2015-kroner**

	<b>Alternativ 1. Kontaktinformasjons- database</b>	<b>Alternativ 2. Database m/ melding om planlagt tiltak</b>	<b>Alternativ 3. Ledningsinformasjons- database</b>
Årlig driftskostnad	2 – 4	6 – 12	10 – 20
NNV, ekskl. skattekostnad	73	220	367

#### 4.4.3 Ikke-prissatte samfunnseffekter

##### Raskere og mindre omfattende gravearbeider

Raskere og mindre omfattende gravearbeider medfører store tids- og kostnadsbesparelser for aktører i bygge- og anleggsbransjen. Kostnad for gravearbeider utgjør en stor andel av de totale kostnadene knyttet til tiltak i grunnen, og effekten vurderes til å være av *middels* betydning for samfunnet.

Gjennom tidlig oversikt over ledningsnett og bedre planlegging vil tiltakshaver kunne velge å unngå områder med mye eksisterende ledninger. Dette vil resultere i en enklere prosess, samt raskere og mindre omfattende gravearbeider.

Sammenlignet med nullalternativer vil ikke alternativ 1 og 2 for informasjonsutveksling gi raskere eller mindre omfattende gravearbeider. Alternativ 3 gir gode muligheter for bedre planlegging og dermed raskere og mindre omfattende gravearbeider.

Omfanget av raskere og mindre omfattende gravearbeider anslås til å være null i alternativ 1, null i alternativ 2 og middels positivt i alternativ 3.

##### Færre gravearbeider

Færre gravearbeider reduserer kostnader for aktører i bygg- og anleggsbransjen, hindrer unødig forringelse av veggrunn og redusere ulemper for publikum og næringsdrivende. Færre gravearbeider vurderes til å være av *middels* betydning for samfunnet.

I hvilken grad tiltaket fører til færre gravearbeider avhenger av mulighetene for koordinering av gravearbeider samt muligheten for god planlegging og oversikt over ledningsnett i planleggingsfasen.

Tidlig oversikt over ledningsnett kan føre til færre gravearbeider gjennom økt gjenbruk av eksisterende infrastruktur. Dersom man eksempelvis får oversikt over trekkerør i tidligfaseplanlegging kan tiltakshaver inngå avtale med eier av trekkerør og unngå nye gravearbeider. Alternativ 1 og 2 gir ingen bedre mulighet for oversiktsplanlegging enn i dag. I alternativ 3 som innebærer en sentral ledningsinformasjonsdatabase, vil det derimot være gode muligheter for enkel tilgang til informasjon i ulike faser.

Omfanget av reduserte antall gravearbeider som følge av bedre mulighet for koordinering og gjenbruk av eksisterende infrastruktur anslås til å være null i alternativ 1, svakt positivt i alternativ 2 og middels positivt i alternativ 3.

##### Raskere prosjektering av nye ledningsanlegg

Tids- og ressursbruk for prosjektering av nye ledningsanlegg utgjør en liten andel av den totale ressursbruken ved tiltak i grunnen. Effekten vurderes derfor til å være av *liten* betydning for samfunnet.

Tidsbruk ved innhenting av informasjon vil i stor grad avhenge av valg av løsning for informasjonsutveksling.

Alternativ 1 gir i liten grad raskere prosjektering av nye ledningsanlegg da brukeren av informasjonen fortsatt må ta kontakt med hver enkelt ledningseier. Brukeren slipper imidlertid å bruke tid på å finne ut hvilke aktører som har ledninger i det aktuelle området.

Alternativ 2 vil medføre store tidsbesparelser for tiltakshaver, da det ikke lenger er tiltakshavers ansvar å kontakte aktører for å kartlegge ledningsnett.

Alternativ 3 gir i stor grad redusert tidsbruk ved informasjonsinnhenting, da brukeren får tilgang til nødvendig informasjon fra alle aktører med ledninger i det aktuelle området fra samme database.

Omfanget av redusert tidsbruk for planleggere og prosjektører anslås til å være svakt positivt i alternativ 1, stort positivt i alternativ 2 og stort positivt i alternativ 3.

##### Styrket evne til å håndtere akutte krise- og beredskapssituasjoner

Det er viktig at forholdene ligger til rette for god håndtering av akutte krise- og beredskapssituasjoner. Styrket evne til å håndtere akutte krise- og beredskapssituasjoner vurderes til å være av *stor* betydning for samfunnet.

Alternativ 1 og 2 gir i liten grad raskere tilgang på ledningsinformasjon for beredskapsmyndigheter og netteiere ved krisesituasjoner. Alternativ 1 gir imidlertid rask tilgang på hvilke aktører som kan kontaktes for å få informasjon om ledninger i det aktuelle området. Alternativ 3 gir i stor grad redusert tidsbruk da beredskapsmyndigheter og netteiere har tilgang til nødvendig informasjon for alle aktører med ledninger i det aktuelle området fra samme database.

Omfanget av styrket evne til å håndtere akutte krise- og beredskapssituasjoner som følge av redusert tidsbruk ved innhenting av informasjon anslås til å være null i alternativ 1, null i alternativ 2 og stort positivt i alternativ 3.

### Redusert tidsbruk ved utlevering av informasjon

Netteierens tidsbruk på å besvare henvendelser fra brukere av ledningsinformasjon er en liten del av ulempene dagens situasjon medfører. Effekten vurderes derfor til å være av *liten* betydning for samfunnet.

Alternativ 1 gir ingen endring sammenlignet med nullalternativet, da ledningseiere fortsatt vil bli kontaktet direkte av brukere av informasjonen. Alternativ 2 medfører større ansvar for ledningseiere, da de selv må vurdere hvilke planlagte gravearbeider som krever innsyn i deres ledningsinformasjon. Samtidig vil tilfeller de må utlevere informasjon trolig reduseres. Forutsatt at det

**Tabell 4-4. Effekter som avhenger av løsning for informasjonsutveksling**

Samfunnseffekt	Betydning for samfunnet	Alt. 1. Kontakt- informasjons- database	Alt. 2. Database m/ melding om planlagt tiltak	Alt. 3. Lednings- informasjons- database
Investeringskostnader	Prissatt effekt	15 mill.	40 mill.	125 mill.
Driftskostnader	Prissatt effekt	73 mill.	220 mill.	367 mill.
Raskere og mindre omfang av gravearbeider	Middels	0	0	+++
Færre gravearbeider	Middels	0	++	+++
Raskere prosjektering av nye ledningsanlegg	Liten	+	++	+++
Styrket evne til å håndtere akutte krise- og beredskapssituasjoner	Stor	0	0	+++++
Redusert tidsbruk ved utlevering av informasjon	Liten	0	+	+++
<b>Samlet vurdering</b>		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

Som vi ser av tabellen vil alternativ 3, ledningsinformasjonsdatabase, utløse langt flere nytteeffekter enn de to andre alternativene for informasjonsutveksling. Samtidig medfører denne løsningen betydelig større investerings- og driftskostnader.

Alternativ 1, Kontaktinformasjonsdatabase, innebærer som tidligere nevnt liten endring fra dagens situasjon. Geomatikk drifter allerede en liknende database med kontaktinformasjon til ledningseiere. Denne oversikten er imidlertid på kommunenivå og Geomatikk kan ikke garantere for at listen med ledningseiere er komplett. En oversikt over aktører med ledninger innenfor mer avgrensede områder, samt en garanti for at listen er fullstendig, vil kunne gi raskere prosjektering av nye ledningsanlegg. Utover dette har ikke Alternativ 1 signifikante nytteeffekter sammenlignet med nullalternativet.

foreligger effektive systemer for synkronisering eller kopiering av hver aktørs data til en felles database, vil alternativ 3 gi stor reduksjon i tidsbruken ved utlevering av informasjon.

Omfanget av redusert tidsbruk ved utlevering av informasjon anslås til å være null i alternativ 1, svakt positivt i alternativ 2 og stort positivt i alternativ 3.

### 4.4.4 Samlet vurdering av alternativer for informasjonsutveksling

I tabellen nedenfor har vi oppsummert våre vurderinger av de ulike alternativene for de ulike temaene.

Det er vår vurdering at de ikke-prissatte nytteeffektene for alternativ 3 oppveier de høye investerings- og driftskostnadene. Hensynet til beredskapsmyndighetenes tilgang til ledningsinformasjon veier særlig tungt. Alternativ 3 vurderes som beste alternativet for løsning for informasjonsutveksling.

## 4.5 Usikkerhet og realopsjoner

Informasjons og datagrunnlaget som ligger til grunn for denne analysen er beheftet med stor usikkerhet. På flere områder har vi måttet gjøre forutsetninger med varierende grad av usikkerhet knyttet til seg. Mange av usikkerhetselementene er først og fremst knyttet til hvilket nyttepotensiale som er mulig å realisere på de ulike områdene, og påvirker de ulike alternativene likt. Andre usikkerhetselementer kan påvirke de ulike



alternativene ulikt og vil derfor kunne få betydning for rangeringen av alternativene.

I det følgende gir vi en kort redegjørelse for de viktigste usikkerhetsmomentene i analysen og angir på hvilken måte de ulike faktorene vil kunne påvirke resultatene av analysen.

#### 4.5.1 Usikkerhet knyttet til grunnlaget for beregning av nytteeffekter

Det er stor usikkerhet knyttet til tallgrunnlaget for flere av nytte- og kostnadseffektene. Eksempelvis er det usikkerhet knyttet til hvor mye raskere gravearbeider kan gjennomføres dersom man har fullstendig informasjon. Det er også usikkert i hvor stor grad man kan redusere antallet gravearbeider ved bedre informasjon. I tillegg er det også usikkert hvor mange graveskader som kan unngås dersom man får bedre informasjon.

Disse forholdene representerer en generell usikkerhet rundt hvor stort nyttepotensialet av de ulike tiltakene vil kunne være. Vår vurdering er imidlertid at disse faktorene i stor grad vil ha lik påvirkning på de skisserte alternativene, og i liten grad vil kunne påvirke rangeringen mellom alternativene.

Større sikkerhet rundt de enkelte elementene vil imidlertid kunne oppnås gjennom mer detaljerte analyser.

#### 4.5.2 Usikkerhet knyttet til teknologisk utvikling

Det er også usikkerhet knyttet til teknologisk utvikling. Teknologien forbedres raskt, og det er en mulighet for at kartlegging av ledningsnett kan gjøres på mer effektive og billige måter i fremtiden. Tilsvarende kan det hende at IT-løsninger for området i fremtiden vil kunne utvikles både billigere og bedre. Det er vanskelig å si noe om sannsynligheten for avvik og utslag på lønnsomheten av teknologisk utvikling.

Denne usikkerheten trekker i retning av det har en verdi i å utsette beslutningen om tiltak, eller eventuelt å gjennomføre de minst omfattende og billigste alternativene.

#### 4.5.3 Usikkerhet knyttet til fremtidig verdi av ledningsinformasjonen som registreres

Det er stor usikkerhet knyttet til den fremtidige verdien av informasjonen som registreres

Sammenlignet med nullalternativet vil aktuelle løsninger for hvilken ledningsinformasjon som registreres gi en mulighet til utnyttelse av den registrerte informasjonen i fremtiden. Nøyaktig registrering av informasjon om nye ledninger vil, uavhengig om informasjonen utveksles eller ikke i dag, gi muligheter for realisering av nytteeffekter i fremtiden.

## 4.6 Fordelingseffekter

Fordelingseffektene av tiltaket vil etter vår vurdering være beskjedene. Det er først og fremst netteierne som gjennomfører gravearbeider og har ledninger i grunnen som vil få økte kostnader knyttet til innføring av ordningen. På sikt er det imidlertid også disse som ha de største nytteeffektene av tiltaket.

Investering i GIS-systemer tilpasset ny SOSI-ledningsstandard medfører en stor engangskostnad. For enkelte store netteiere som allerede har et veletablert digitalt system for forvaltning og solid kompetanse innen feltet, vil merkostnadene være små. Men for mindre netteiere, som gjerne er mindre oppdatert i forbindelse med digital håndtering av ledningsnett, kan disse kostnadene være betydelige. I tillegg vil nytteeffektene i liten grad tilfalle små netteiere, da disse utfører færre tiltak i grunnen og har mindre behov for informasjon.

For å unngå ulemper for små aktører kan det vurderes å gi dem muligheten til å forvalte sine ledningsdata på den måten de selv ønsker, og at dataene kun blir kopiert inn i en sentral database i henhold til ny SOSI-ledningsstandard.

## 4.7 Samlet vurdering

De potensielle nytteeffektene av nye krav til registrering og utveksling av ledningsinformasjon er store. Den potensielle årlige nytteeffekten av tiltak er i våre beregninger anslått til å være mellom 135 og 370 millioner årlig. Med en analyseperiode på 40 år tilsvarer dette en nåverdi på mellom 3,1 og 9,4 milliarder kroner. Dette tallet inkluderer ikke nytteeffekter for beredskapsmyndigheter, næringsliv for øvrig og publikum som følge av bedre informasjon, færre gravearbeid og færre graveskader.

Selv om det er stor usikkerhet rundt våre anslag, og det trolig ikke er mulig å oppnå full utnyttelse av nyttepotensialet, mener vi det er overveiende sannsynlig at gjennomføring av tiltak vil være en samfunnsøkonomisk lønnsom investering. Nedenfor gir vi en nærmere begrunnelse for våre anbefalinger om tiltak knyttet til krav til ledningsinformasjon og løsning for informasjonsutveksling

### 4.7.1 Krav til ledningsinformasjon

Ulike krav til ledningsinformasjonen som registreres vil i hovedsak ha påvirkning på oppnåelsen av økt kvalitet og omfang av ledningsinformasjon. Kostnad knyttet til tilpasning av GIS-system vil være lik for alle alternativer, med unntak av nullalternativet. Forskjellen i kostnader for innmåling og registrering av ledningsdata vil heller ikke være av betydelig karakter. Det mest hensiktsmessige alternativet for krav til registrering av ledningsinformasjon vil derfor

være alternativet som i størst grad gir pålitelig og fullstendig oversikt over ledningsnett.

Alternativ 4 vurderes derfor som det beste alternativet.

Basert på analysen av ikke-prissatte effekter blir rangeringen av alternativene:

1. Alternativ 4. Omfattende registrering
2. Alternativ 2. Egne ledninger
3. Alternativ 3. Høringsforslaget
4. Alternativ 1. Kun nye ledninger

Kostnadene for netteier knyttet til opplæring og implementering av GIS-løsning, samt omregistrering av eksisterende ledningsinformasjon vil være høyere for alternativene som inkluderer omregistrering av eksisterende ledningsinformasjon. Merkostnaden for omregistrering av ledningsinformasjon anslås imidlertid til å være mindre enn nytten denne informasjonen medfører. Dersom eksisterende ledningsinformasjon ikke omregistreres, vil netteiere måtte fortsette med å utveksle informasjon på ulike formater og i ulike systemer. Dette vil kunne være ressurskrevende.

Vi har også lagt til grunn at alternativet med omregistrering av eksisterende ledningsinformasjon vil være av større nytteverdi enn registrering av ledninger som blottlegges. Alternativ 2 rangeres derfor foran alternativ 3. Dette skyldes at krav til omregistrering og deling av eksisterende informasjon medfører at ledningseier må dele informasjon som av ulike grunner ellers kan bli tilbakeholdt. En stor del av informasjonen deles i dag, og vil også deles i alternativ 1 og 3, men uten noen indikator på informasjonens nøyaktighet eller kvalitet. Nøyaktighetsindikatoren som kreves i alternativ 2 og 4 vil være av stor verdi, og er hovedårsaken til at alternativ 2 og 4 rangeres høyest.

#### 4.7.2 Løsning for informasjonsutveksling

Alternativ 1 vil i stor grad tilsvare nullalternativet, og medfører lite omfang av nytteeffekter. Alternativ 2 vil i noe større grad medføre færre gravearbeider og raskere prosjektering av nye ledningsanlegg. Samtidig innebærer løsningen en tredobling av samlede investerings- og driftskostnader.

Alternativ 3 gir klart største omfang av nytteeffekter. Styrket evne til håndtering av krisesituasjoner veier særlig tungt, da en ledningsinformasjonsdatabase er det eneste alternativet som gir tilstrekkelig rask tilgang på informasjon for beredskapsmyndigheter. Alternativ 3 gir imidlertid stort omfang av investerings- og driftskostnader. Netto nåverdi på samlede kostnader for alternativ 1 og 2 er anslått til 88 millioner og 260 millioner, mens alternativ 3 gir samlede kostnader på 492 millioner.

Sammenlignet med størrelsen på gevinsten tiltaket potensielt kan medføre, er kostnadene beskjedne. Nytteeffektene oppveier på langt vei kostnadene ved utvikling og drift av database. Tiltaket er mer lønnsomt jo mer omfattende løsningen for informasjonsutveksling er, og basert på de ikke prissatte effektene blir rangeringen av alternativene:

1. Alternativ 3. Ledningsinformasjonsdatabase
2. Alternativ 2. Database med melding med planlagt tiltak
3. Alternativ 1. Kontaktinformasjonsdatabase

Det er imidlertid noen faktorer som kan påvirke rangeringen. Hensynet til samfunnsikkerhet trekker i flere retninger. På den ene siden er enkel tilgang på informasjon om ledninger i grunnen i noen tilfeller helt avgjørende for at beredskapsmyndigheters håndtering av krisesituasjoner. Tilgang på mer pålitelig og fullstendig oversikt over ledningsnett øker også den fysiske sikkerheten for de som graver i områder hvor det ligger strømførende ledninger eller gassrørledninger. Alternativ 3 er det eneste alternativet som innebærer en sammenstilling av detaljert informasjon om ledningsnett, og møter beredskapsmyndighetenes behov for informasjon.

Sammenstilling av detaljert ledningsinformasjon, kan potensielt medføre en risiko for at informasjon kan havne i hendene på uvedkommende. Det gjelder først og fremst enkeltopplysninger om beskyttelsesverdige objekter, men kan også gjelde åpne data som sammenstilt og fortolket, utgjør en samfunnsrisiko.

Vi har i analysen lagt til grunn at faren for misbruk av informasjon kan håndteres gjennom ulike former for tilgangskontroll. Dersom dette ikke er mulig må det eventuelt vurderes om faremomentene knyttet til at uvedkommende får tilgang til informasjon er så alvorlige at de overgår gevinstene knyttet til at beredskapsmyndigheter kan utføre sitt arbeid på en mer effektiv måte.

## 5. Anbefalinger for videre arbeid

Utformingen av alternativene i denne analysen er gjennomført på et overordnet nivå, og det er flere områder som bør vurderes nærmere før konkrete tiltak iverksettes.

Generelt er det stor usikkerhet knyttet til særlig beregningene av nyttevirksomheter i rapporten. Videre analyser av disse vil kunne styrke grunnlaget for en eventuell beslutning om tiltak. I det følgende peker vi også på noen andre forhold vi mener det vil være verdifullt å få avklaringer rundt før innføring av et eventuelt nytt regelverk, og utvikling av eventuelle nye løsninger for informasjonsutveksling.

### 5.1.1 SOSI-ledning

For å sikre en effektiv dataflyt er det viktig at geodata om ledninger og andre installasjoner og anlegg i grunnen følger nasjonale standarder for geodata. For å oppnå de diskuterte nytteeffektene ovenfor er det en forutsetning at SOSI-ledning 4.5, eller lignende system implementeres. Uten et slikt system kan ikke informasjon registreres, lagres og utveksles på hensiktsmessig og enhetlig måte.

### 5.1.2 Nærmere vurdering av løsning i et samfunnsikkerhetsperspektiv

Hensynet til samfunnsikkerhet trekker i to retninger. På den ene siden er kartinformasjon om ledninger i grunnen et viktig felles beslutningsgrunnlag som alle aktører bør ha så god tilgang til som mulig. Slik informasjon øker også den fysiske sikkerheten for de som graver i områder hvor det ligger strømførende ledninger eller gassrørledninger.

Dersom rask tilgang for beredskapsmyndigheter vurderes som et krav vil det være uaktuelt at kun informasjon om nye ledninger skal registreres. Det vil være nødvendig med omregistrering av allerede foreliggende ledningsinformasjon til ny SOSI-ledning standard for at beredskapsmyndighetene skal få dekket sitt informasjonsbehov. I tillegg vil en database som dekker beredskapsmyndighetenes behov trolig måtte ha likheter med den skisserte løsningen for alternativ 3, Ledningsinformasjonsdatabase.

På den annen side kan informasjonen som eventuelt samles i en database være til skade for rikets sikkerhet om den faller i hendene på uvedkommende. Det gjelder først og fremst enkeltopplysninger om beskyttelsesverdige objekter, men kan også gjelde åpne data som sammenstilt og fortolket, utgjør en samfunnsrisiko. Løsninger for tilgangskontroll og andre sikkerhetsmekanismer bør derfor vurderes nærmere før opprettelse av en eventuell database.

Vi har ikke tatt stilling til lovverket knyttet til informasjonssikkerhet i denne analysen. Det er i ulik grad fastsatt nasjonale krav i sektorlovgivningen om skjerming av ledningsinformasjon mot offentlig innsyn. Sikkerhetsloven gjelder for alle sektorene, men inneholder bestemmelser av mer overordnet karakter. I praksis opererer de ulike ledningssektorer under nokså ulike regime når det gjelder grunnprinsipper for informasjonssikkerhet og skjerming. Gjennomføring av eventuelle tiltak krever trolig tilpasninger av lovverket.

### 5.1.3 Spesifikasjon av datasett tilpasset informasjonsbehov til ulike brukere

På grunn av frykt for deling av sensitiv informasjon, både med hensyn til konkurranse og nasjonal sikkerhet, er mange netteiere i dag lite villige til å utveksle ledningsinformasjon. Et viktig kriterium for å lykkes med innføringen av tiltaket er å få netteierne «med på laget». Dersom netteierne ikke ser nytten av å forbedre informasjonsgrunnlaget og dele informasjonen med andre vil tiltaket være vanskelig å gjennomføre.

Alternativ 3 for informasjonsutveksling hvor netteierne må gi fra seg detaljert informasjon om ledningsnett vil trolig møte motstand på grunn av frykt for deling av sensitiv informasjon. Særlig for dette alternativet er det viktig at netteierne kan føle seg trygge på at tilgangskontroller og sikkerhetsmekanismer er pålitelige. Alternativ 1 og 2 er trolig lettere å få gjennomslag for hos netteierne. Som vist i den ikke-prissatte analysen vil man imidlertid kunne gå glipp av store potensielle nytteeffekter.

For å minske eventuell motstand ved innføring av alternativ 3 kan man tenke seg at det bør defineres ulike datasett der aktørene får tilgang etter behov:

- Generalisert datasett som gir informasjon om det finnes ledninger i grunnen og om deres eier. Datasettet kan brukes tidlig i en planprosess.
- Datasett som inneholder traseer for bruk i oversiktsplanlegging, m.m.
- Datasett med høye krav til innhold og nøyaktighet i geografiske objekter for detaljplanlegging og prosjektering.
- Datasett for forvaltning, drift og vedlikehold, inkludert feltregistrering
- Datasett for tjenester, slik som gravemelding og kabelpåvisning.
- I tillegg kan det være aktuelt å ha egne produktspesifikasjoner for hvert fagområde (el, ekom, VA, mv.) innen de mest detaljerte nivåer.

#### 5.1.4 Muligheter for samordning med andre relevante digitaliseringstiltak

For det videre arbeid bør det undersøkes om det er mulig å realisere synergier gjennom samordning med andre relevante digitaliseringstiltak.

Det finnes flere tiltak som adresserer digitale løsninger for geografisk informasjon og som dekker data om forhold i, over og under grunnen. Brukere av slike løsninger er hovedsakelig profesjonelle brukere som entreprenører og tiltakshavere som trenger grunninformasjon i sitt planleggings- og prosjekteringsarbeid, og beredskapssetater som trenger rask tilgang til informasjon i forbindelse med beredskap og håndtering av ulykker / naturskade. Vi lister her noen initiativer som er relevante å avklare eventuell tilknytning til. Listen er ikke komplett, og det kan være andre relevante initiativer, blant annet innenfor Norge-digitalt-samarbeidet.

- NADAG (Nasjonal Database for Grunnundersøkelser). NADAG-prosjektet gjennomføres i samarbeid mellom 4 statlige aktører; Norges geologiske undersøkelse, Norges Vassdrags- og Energidirektorat, Jernbaneverket og Statens vegvesen. NADAG muliggjør en effektiv og komplett tilgang til verdifull informasjon. I tillegg til å være nyttig som verktøy i planlegging og utbygging, vil rask tilgang til informasjon være avgjørende i forbindelse med beredskap ved ulykker/naturskade.
- Gravemelding og KGrav er en løsning for informasjon fra netteiere, koordinering av planer for gravearbeider samt søknadsbehandling for gravearbeider. Løsningen opereres av Geomatikk og benyttes av statlige etater, kommuner, ledningseiere samt tiltakshavere.
- Norge digitalt. GeoNorge, Matrikkelen. Statens Kartverk har oppgaven å koordinere arbeidet med den nasjonale geografiske infrastrukturen i rollen som geodatakoordinator i Norge digitalt-samarbeidet som er et avtalefestet samarbeid mellom virksomheter som har ansvar for å fremskaffe stedfestet informasjon i den geografiske infrastrukturen, og/eller som er store brukere av slik informasjon. Kartverket har sammen med Norge digitalt-partene startet arbeidet med å etablere en ny nasjonal geoportal med følgende effektmål:
  - Alle deltakende virksomheter som definert i geodataloven m/forskrift, benytter innen 2018 geoportalen som førstevalg for publisering, oppslag og tilgang til digital geografisk informasjon.

- Tilgangen til alle tilgjengelige offentlige geografiske data er forenklet ved at de kan lokaliseres fra ett samlet nettsted innen 2018.
- Matrikkelen skal blant annet inneholde opplysninger om den enkelte matrikkelenhet (eiendom) som er nødvendig for planlegging, utbygging, bruk og vern av fast eiendom.

#### 5.1.5 Videreutvikling eller nyutvikling

Det bør vurderes hva som vil være mest hensiktsmessig: videreutvikling av en eksisterende, eller nyutvikling av en ny sentral IKT-løsning, og tilsvarende for drift av løsningen. Erfaring tilsier at kostnader og risiko er ulike for de ulike alternativene, og må vurderes i hvert program/prosjekt. En slik analyse bør sammenstilles med alternativer for egenutvikling og kjøp av IKT-løsning.

#### 5.1.6 Egenutvikling eller kjøp i leverandørmarkedet

Eierskap til digital informasjonsdatabase for ledninger i grunnen og tilknyttede tjenester antas å gi føringer for mulige alternativer for gjennomføringsstrategi for et prosjekt for etablering av løsning. En IKT-løsning for ledninger i grunnen kan etableres og opereres av en statlig etat eller kjøpes som en ekstern tjeneste i leverandørmarkedet. De ulike alternativene påvirker kostnad og risiko i et program/prosjekt forskjellig.

Dersom man ønsker en offentlig løsning kan Kartverket kan være en naturlig kandidat som utvikler og drifter av informasjonsdatabase, da Kartverket allerede i dag har en koordinerende rolle knyttet til kart- og geodatasamarbeid. Av private kan eksempelvis Geomatikk som allerede drifter KGrav og GeoWeb være en aktuell kandidat. Det finnes også andre private leverandører av IT-systemer og GIS-løsninger med omfattende løsninger og databaser for registrering av ledningsinformasjon som det kan være aktuelt å videreutvikle. Her kan vi eksempelvis nevne Norkart, Vianova, Powel og Triona mv. Et samspill mellom Kartverket og private aktører vil også være en mulig løsning.

Før man bestemmer seg for en eventuell løsning bør det imidlertid vurderes nærmere hvilke fordeler og ulemper som vil være knyttet til disse alternativene.

#### 5.1.7 Finansiering og kostnadsfordeling

Vi har i beregningen av prissatte effekter primært lagt til grunn at tiltaket skal være brukerfinansiert, dvs. at vi ikke har inkludert skattekostnad i den samfunnsøkonomiske analysen. Vi har imidlertid og synliggjort konsekvensene dersom tiltaket skattefinansieres

I det videre arbeidet bør det gjøres vurderinger rundt hvilken finansieringsform som vil være mest hensiktsmessig. Brukerfinansiering vil medføre at man

slipper byrden knyttet til skattefinansieringskostnader, men vil også i enkelte tilfeller kunne føre til underforbruk av tjenestene. Hvilken finansieringsform som vil gi det største samfunnsøkonomiske overskuddet er derfor ikke sikkert.

Hvilken ordning som velges for fordelingen av kostnadene knyttet til innmåling og registrering av ulike typer ledninger vil også kunne ha betydning. I forhold til samfunnsøkonomisk effektivitet er det en utfordring at nytteeffektene knyttet til innmåling og registrering er til dels usikre, og at de ikke nødvendigvis bare tilfaller den som bærer kostnadene ved tiltaket. I dette ligger det også et konfliktpotensial mellom de ulike aktørene som vil kunne være uheldig.

Med hensyn til dette bør det vurderes nærmere hvilke kostnadsfordelingsmodeller som vil være mest hensiktsmessige.

oslo**economics**

post@osloeconomics.no  
Tel: +47 21 99 28 00  
Fax: +47 96 63 00 90

Besøksadresse:  
Dronning Mauds Gate 10  
0250 Oslo

Postadresse:  
Postboks 1540 Vika  
0117 Oslo