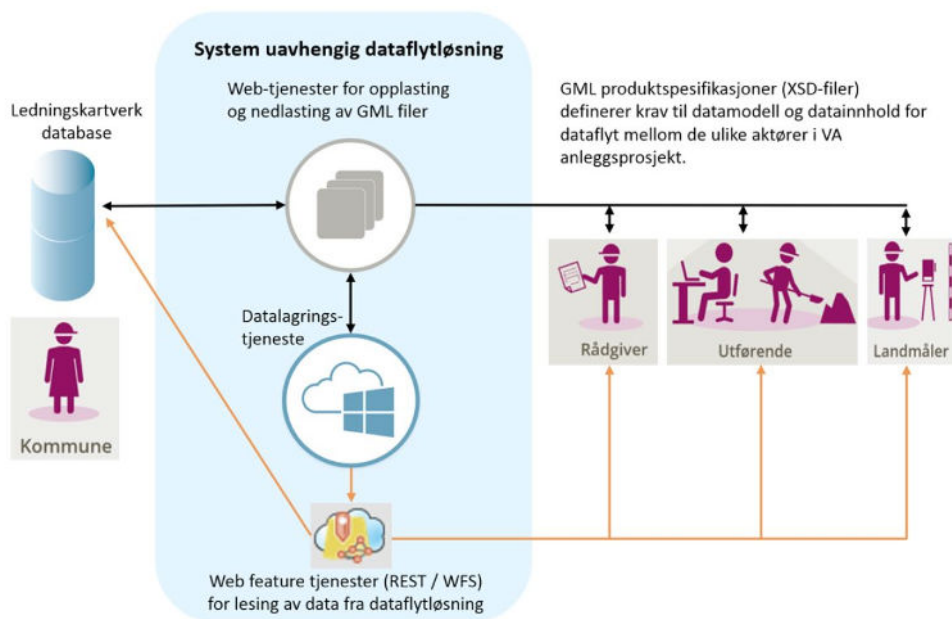


Virkelighetsbeskrivelse for dataflyt ved etablering av vann- og avløpsanlegg

delrapport 1



Norsk Vanns arbeidsgruppe for optimal dataflyt
fra bygging til drift av VA-anlegg

31.01.23

Sammendrag

Arbeidsgruppe for optimal dataflyt fra bygging til drift av VA-anlegg, opprettet av Norsk Vann i 2022, skal bidra til å styrke vannbransjens arbeide med dataflyt og oppdatering av tilhørende standarder.

Arbeidsgruppen har utarbeidet denne rapporten som peker på en ønsket framtidig retning, beskriver status, og viser mulige årsakssammenhenger som kan forklare hvorfor vi ikke kommer fram til den ønskete kvalitet og effektivitet for dataflyt i vannbransjen. Resultatene fra en spørreundersøkelse i 2022 til alle Norsk Vanns kommunale andelseiere og flere andre aktører belyser virkelighetsbildet.

Virkelighetsbeskrivelsen gir grunnlag for neste fase, der arbeidsgruppen skal foreslå organisering og arbeidsformer som kan bidra til framdrift i arbeidet for god dataflyt fra bygging til drift av VA-anleggene.

Innhold

1.	Bakgrunn og mandat	5
2.	Mål for optimal dataflyt - hvor vil vi?.....	6
3.	Rammebetingelser: Ledningsregistreringsforskriften.....	7
4.	Rammebetingelser: Standarder og instruksjoner	7
4.1.	Standard for stedfesting av ledninger og andre anlegg i grunnen, sjø og vassdrag	7
4.2.	SOSI-standarder.....	8
4.2.1.	SOSI del 1, generell del, versjon 5	8
4.2.2.	SOSI del 2, deriblant SOSI Ledning 4.6.	8
4.2.3.	SOSI del 3, produktspesifikasjoner.....	8
4.2.4.	Produktspesifikasjonen: Stedfestingsdata for etablerte eller flyttede ledninger	9
4.2.5.	Produktspesifikasjonen Stedfestingsdata for påviste eller avdekkede ledninger.....	9
4.2.6.	Norsk Vanns produktspesifikasjoner, 5 stk.	9
4.2.7.	Produktspesifikasjon FKB Ledning 5.0.....	10
4.2.8.	Produktspesifikasjon FKB Ledning VA	10
4.3.	Norsk Vanns Vannstandard	10
4.4.	Stedfestingsinstruksjoner utarbeidet av programleverandører	11
5.	Status - hvor er vi i dag?	11
5.1.	Det overordnede bildet.....	11
5.2.	Dataformat	13
5.3.	Egenskapsdata.....	13
5.4.	Utvikling av Kartverkets standarder	14
5.5.	Oslo VAV utviklingsarbeid	15
5.6.	Leverandører av programvare.....	16
5.7.	Kvalitetssikring av dataleveransene	16
5.8.	Modellbaserte VA-prosjekter	17
6.	Utfordringer - hvorfor er vi ikke der vi vil være?.....	17
6.1.	Det overordnede bildet.....	17
6.2.	Identifiserte mangler i standardene og behov for oppdatering av kodeverket.....	19
6.3.	Identifiserte mangler i Norsk Vanns dataflyt GML produktspesifikasjoner	19
6.4.	Identifiserte ønsker for utvikling av programvare	20
6.5.	Identifiserte behov for at aktuelle aktører tar de relevante standardene i bruk	21
6.6.	Identifiserte behov for utvikling av kompetanse	21
6.7.	Konsekvenser av dataflyt og «kontinuerlig forbedring»	22

Vedlegg 1: Oppsummering av spørreundersøkelse 2022

Forkortelser, begreper og definisjoner

SOSI: Samordnet Opplegg for Stedfestet Informasjon.

SOSI-standardene: Standarder for geografisk informasjon, som beskriver de objekter med tilhørende egenskaper som tilhører et fagområde. Består av et tekstdokument og tilhørende UML-modell.

SOSI (prikk)-format: Norsk filformat for geografisk informasjon. Forveksles ofte med SOSI standard. Et av to alminnelige formater for å utveksle data i henhold til SOSI-standardene.

GML-format: (OpenGIS® Geograph Markup Language) Internasjonalt filformat for geografisk informasjon. Brukes i *SOSI ledning 4.5/4.6* for ledningsnett. Et av to alminnelige formater for å utveksle data i henhold til SOSI-standardene.

Produktspesifikasjon: Beskrivelse av et utvalg av objekter med tilhørende egenskaper fra SOSI-standardene som skal utveksles i en gitt dataleveranse. Et regelsett for hvilken informasjon filen kan og skal inneholde.

XSD-skjema: Skjema med et regelsett for hvilken informasjon GML-filer kan og skal inneholde. Gir maskintolkbare versjoner av UML-diagrammene.

1. Bakgrunn og mandat

Samfunnet er i digital endring og nye digitale løsninger vil gjennomsyre hvordan vi jobber i vannbransjen fremover. Digitaliseringen skjer raskt, og behovet for å sikre en god dataflyt mellom aktørene øker. Standarder som benyttes i VA-anlegg revideres sjelden og blir fort utdatert.

Arbeidsgruppe for optimal dataflyt fra bygging til drift av VA-anlegg ble opprettet av Norsk Vann i 2022 for å bidra til å styrke Norsk Vann og vannbransjens arbeide med dataflyt og oppdatering av relevante standarder. Arbeidsgruppen har overtatt stafettpinnen etter den forrige arbeidsgruppen 2016-2018 som resulterte i rapport 237/2018 *Dataflyt for GIS-informasjon i VA-prosjekter* med tilhørende 5 produktspesifikasjoner. Mandat for arbeidsgruppen:

1. Innhente kunnskap om behov og utfordringer knyttet til dataflyt i vannbransjen
2. Vurdere og foreslå hvordan VA-bransjen kan samarbeide for å sikre god dataflyt mellom ulike aktører
3. Foreslå en arbeidsform og organisering som holder relevante standarder, som gjelder dataflyt innen VA-anlegg, jevnlig oppdaterte
4. Markedsføre og implementere arbeidsgruppas forslag

Medlemmer:

- Thomas Refsdal, Oslo kommune, VAV (leder)
- Bjarne Fagerbakke, Oslo kommune, VAV
- Lars Erik Hårberg, Trondheim kommune
- Ahmed Jama, Nordre Follo kommune
- Erik Kvernes, Nord-Fron kommune
- Christer Sundt Markgren, Halden kommune
- Jørn Kåre Sommerseth, Narvik Vann KF
- Astri Fagerhaug, Norsk Vann (sekretær)

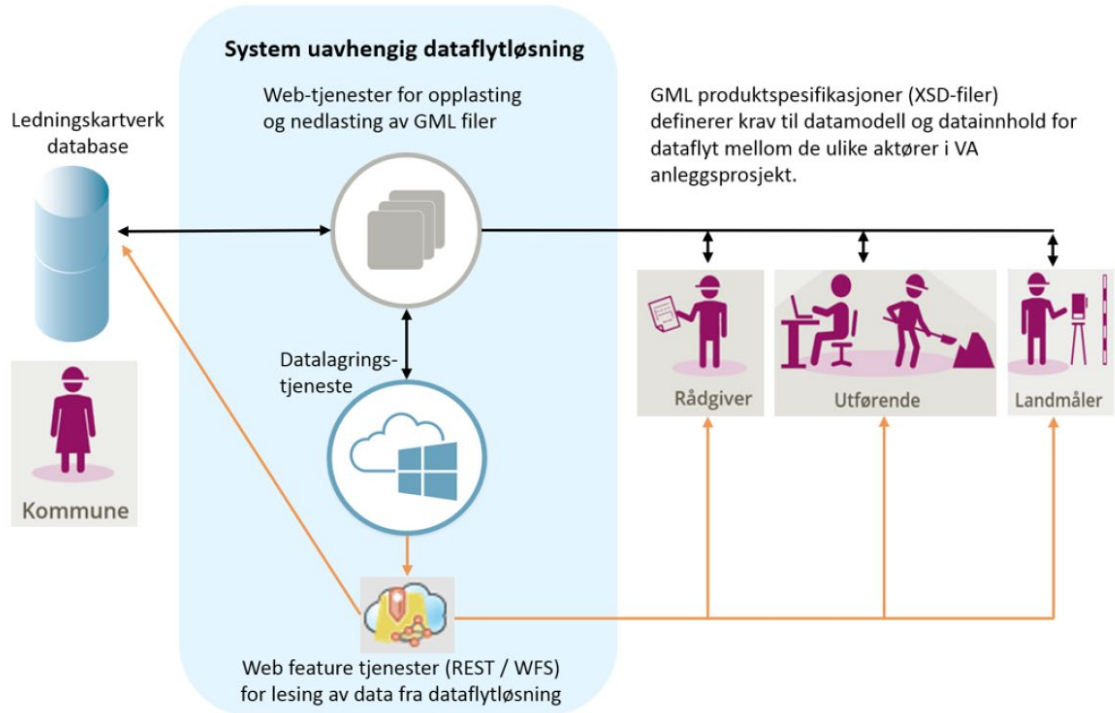
Kartverket og Statens vegvesen har delt informasjon i noen av arbeidsgruppens digitale møter. Arbeidsgruppen inviterte alle Norsk Vanns kommunale andelseiere og flere andre aktører til en spørreundersøkelse i 2022. 45 ledningseiere (hovedsakelig kommuner) og 21 entreprenører svarte på spørsmål om stedfesting av hovedledningene. Resultatene er vedlagt i sin helhet.

Arbeidet gir et godt grunnlag for å presentere et virkelighetsbilde, som beskriver de utfordringene arbeidsgruppen ser at bransjen fortsatt står overfor i dag. Målet er å peke på ønsket framtidig retning, beskrive status, og vise mulige årsaker og sammenhenger som kan forklare hvorfor vi ikke kommer fram til den ønskete kvaliteten og effektiviteten for dataflyt i vannbransjen. Arbeidet gir grunnlag for neste fase av arbeidet, der arbeidsgruppen skal komme med forslag til organisering og arbeidsformer som kan bidra til framdrift i arbeidet for god dataflyt fra bygging til drift av VA-anleggene.

2. Mål for optimal dataflyt - hvor vil vi?

Arbeidsgruppe for optimal dataflyt vil arbeide for å:

1. Realisere hypotesen om at det er mulig å samhandle mellom oppdragsgivers planer, oppdragsgivers ledningsbase, rådgiverens prosjekteringsmodell, entreprenørens utførelse og landmålerens stedfesting ved etablering av VA-anlegg (dvs. i VA-prosjekter).



Skisse som viser prinsipp for dataflyt mellom aktører i anleggsprosjekter
(Kilde: Norsk Vann rapport 237/2018)

2. Innføre og forbedre metoden beskrevet i Norsk Vann rapport 237/2018 *Norsk Vann Dataflyt for GIS-informasjon i VA-prosjekter* for å standardisere den digitale dataflyten og stille felles krav for utveksling av GIS-informasjon i VA-prosjekter. Dette betinger gode standarder i bunn som grunnlag for:
 - a. God automatisert dataflyt internt i kommune/IKS.
 - b. God automatisert dataflyt mellom de ulike aktørene i et VA-anleggsprosjekt, dvs. landmålere, entreprenører, rådgivere og kommune/ledningseier.
3. En programvareuavhengig samhandling mellom de ulike aktørene. Legge til rette for at «som-bygget» og FDV-informasjon er tilgjengelig med riktig kvalitet når anlegget er ferdig bygget.
4. Legge til rette for at mellomstore og små kommuner med begrenset system-støtte også oppnår optimal dataflyt tilpasset sine behov.
5. Legge til rette for at alle aktuelle aktører i et VA-prosjekt kan vite hvordan de skal utveksle data uten å måtte spørre hvilken produktspesifikasjon som gjelder.
6. Legge til rette for at krav og standarder effektivt kan forankres i kontrakter, med sporing av endringshistorikk.

7. Sikre en framoverlent VA-bransje som holder tritt med den teknologiske utviklingen, med kontinuerlig forbedring, hvor det tekniske rammeverket er oppdatert til enhver tid.

3. Rammebetingelser: Ledningsregistreringsforskriften

Ledningseiere skal stedfeste og dokumentere egne ledningsanlegg i henhold til standarden *Stedfesting av ledninger og andre anlegg i grunnen, sjø og vassdrag* utgitt av Kartverket, jf. [ledningsregistreringsforskriften §4](#) med [veileder](#).

Ledningseier står fritt til å velge hvordan informasjonen om de aktuelle ledningsanleggene registreres og forvaltes, men skal på forespørsel være i stand til å levere kartdata i henhold til Kartverkets godkjente produktspesifikasjoner. Forskriftens veiledning kap. 6.3.2. presiserer at «*stedfestet informasjon skal sammen med tilhørende egenskaper og bilder, lagres og forvaltes på en slik måte at de kan utleveres i henhold til godkjente produktspesifikasjoner*». Dette forstås slik, at dersom noen ønsker det, skal ledningseiere (kommunene) kunne levere ut ledningsdata iht. kartverkets to produktspesifikasjoner, også når kommunen har innhentet disse data iht. andre standarder.

De to godkjente produktspesifikasjonene beskriver innhold og struktur ved utlevering av ledningsdata, utgitt og publisert av Kartverket på nettsiden [geonorge.no](#). Kartverket legger til grunn at leveranseformatet er GML. *Veileder til ledningsregistreringsforskriften*, kap. 7.1. om utlevering av opplysninger underbygger at det er Kartverkets to produktspesifikasjoner som skal følges når noen ber om stedfestet informasjon etter ledningsregistreringsforskriften. Det er vanskelig å finne argumenter for at også Norsk Vanns produktspesifikasjoner har forankring i ledningsregistreringsforskriften.

Forskriften, standarden og de to godkjente produktspesifikasjonene angir minimumskrav til stedfesting og dokumentasjon. Ledningseieren vil vanligvis operere med en lang rekke mer detaljerte og strengere krav til dokumentasjonen av egne ledninger, basert på interne behov og de bransjestandardene som gjelder for det aktuelle ledningsnett.

Som følge av kravene i ledningsregistreringsforskriften må ledningseiere sørge for at ledningsdatabasen er tilrettelagt for eksport i GML. GML-formatet forventes å bli mer utbredt slik at alle ledningsaktører kan levere dokumentasjonen på dette formatet i framtiden.

4. Rammebetingelser: Standarder og instruksjer

4.1. Standard for stedfesting av ledninger og andre anlegg i grunnen, sjø og vassdrag

Ledningseiere skal stedfeste og dokumentere egne ledningsanlegg etter [Standarden for stedfesting av ledninger og andre anlegg i grunnen, sjø og vassdrag](#), jf. [ledningsregistreringsforskriften §4](#) med [veileder](#). Informasjon om standarden finner du [her](#). Standarden er utgitt av Kartverket.

Standarden angir lovpålagte minimumskrav. Merk at standarden også omfatter regler som forskriften ikke har krav om at skal følges.

Standarden ble utarbeidet før lov og forskrift var kunngjort, derfor brukes enkelte andre begreper i standarden enn i forskriften.

Standarden har som tidligere nevnt to tilhørende produktspesifikasjoner, tilhørende SOSI-standardene, utgitt av Kartverket:

- *Stedfestingsdata for etablerte eller flyttede ledninger*
- *Stedfestingsdata for påviste eller avdekkede ledninger*

Disse to produktspesifikasjonene, som beskrives nærmere nedenfor, er forankret i ledningsregistreringsforskriften.

4.2. SOSI-standarder

SOSI-standardene er den største nasjonale standarden for geografisk informasjon. Standardene vises på geonorge.no, les mer [her](#).

SOSI-standard del 1 er en normativ beskrivelse, *SOSI-standard del 2* er faglige standarder (deriblant SOSI ledningsnett-standard) og *SOSI-standard del 3* er produktspesifikasjonene for de respektive fagområdene. Geonorge har utarbeidet en oversikt over forskjellen mellom en standard og en produktspesifikasjon, les mer [her](#).

4.2.1. SOSI del 1, generell del, versjon 5

SOSI del 1, generell del, versjon 5 beskriver 2 realiseringer i form av SOSI (prikk) -format og GML-format. Det legges opp til en gradvis overgang til realisering i form av GML. [Les mer her](#).

4.2.2. SOSI del 2, deriblant SOSI Ledning 4.6.

SOSI del 2, beskriver generelle objekt-kataloger, dvs. spesifiserer objekttyper med tilhørende egenskaper som er generelle innenfor et gitt fagområde, deriblant fagområdet ledningsnett. For vann- og avløpsledninger gjelder fagområdestandarden for [SOSI Ledning 4.6 2017](#) ("SOSI ledning 4.6"). *SOSI ledning 4.6* muliggjør en god, detaljert beskrivelse av VA-anlegg, også mht. 3D-geometri. SOSI ledning 4.6 er et utgangspunkt for utarbeidelse av produktspesifikasjoner.

Den forrige versjonen *SOSI Ledning 4.5*, lanserte GML som format for datautveksling i 2013.

I dag er det behov for en videre utvikling for å løfte *SOSI del 2* sin *SOSI ledning 4.6*, til versjon 5 (nivået som er gitt i *SOSI del 1*).

4.2.3. SOSI del 3, produktspesifikasjoner

SOSI del 3 er produktspesifikasjoner for kart og geodata. En produktspesifikasjon vil ta utgangspunkt i den generelle objekt-katalogen i *SOSI del 2* for å beskrive hvilke objekttyper, egenskaper og forhold som skal være med i en leveranse av et datasett.

I praksis er det kun produktspesifikasjonen (SOSI del 3) som benyttes operasjonelt. Når leveransen er definert i en produktspesifikasjon, er det ikke lenger valgfritt hvilke objekttyper og egenskaper som skal inngå i datasettet.

Aktuelle produktspesifikasjoner for vann- og avløpsanlegg er listet nedenfor. Som tidligere nevnt, er to av disse knyttet til *ledningsregistreringsforskriften* via standarden *Stedfesting av ledninger og andre anlegg i grunnen, sjø og vassdrag*, utgitt av Kartverket.

4.2.4. Produktspesifikasjonen: Stedfestingsdata for etablerte eller flyttede ledninger

SOSI-produktspesifikasjonen [*Stedfestingsdata for etablerte eller flyttede ledninger*](#) er utarbeidet av en bredt sammensatt faggruppe ledet av Kartverket, utgitt av Kartverket, publisert på *Geonorge.no*.

Denne spesifikasjonen benyttes til å dokumentere nye ledninger som legges og ledninger som av en eller annen grunn flyttes slik at tidligere stedfesting ikke stemmer lenger. Begrepet «ledning» brukes som samlebegrep for rør, kabler, kanaler, borehull m.m. for framføring/forsyning av drikkevann, overflatevann, kloakk, fjernvarme, strøm, olje, gass, kommunikasjon m.m.

4.2.5. Produktspesifikasjonen Stedfestingsdata for påviste eller avdekkede ledninger

SOSI-produktspesifikasjonen [*Stedfestingsdata for påviste eller avdekkede ledninger*](#) er utarbeidet av en bredt sammensatt faggruppe ledet av Kartverket, utgitt av Kartverket, publisert på *Geonorge.no*.

Denne spesifikasjonen benyttes til å dokumentere ledninger som blir oppdaget under anleggsarbeid, og som ikke er stedfestet (målt inn) tidligere.

4.2.6. Norsk Vanns produktspesifikasjoner, 5 stk.

I tillegg til de to produktspesifikasjonene utgitt av Kartverket, er fem produktspesifikasjoner utgitt av Norsk Vann. Produktspesifikasjonene beskriver innhold og struktur ved utlevering av vann og avløp ledningsdata.

De fem standardene er SOSI-godkjent av Kartverket, og er publisert av Kartverket på *Geonorge.no*.

Det er vanskelig å finne argumenter for at også Norsk Vanns produktspesifikasjoner er tilknyttet standarden *Stedfesting av ledninger og andre anlegg i grunnen, sjø og vassdrag*, med forankring i *ledningsregistreringsforskriften*.

Produktspesifikasjonene ble utviklet i Norsk Vann-prosjektet *Norsk Vann Dataflyt for GIS-informasjon i VA-prosjekter*, rapport 237/2018. Produktspesifikasjonene bygger på *SOSI Ledning 4.6* standarden. De 5 produktspesifikasjonene er:

1. [*Norsk Vann - Ledningsdata for eksisterende anlegg – dataleveranse 1*](#), finner du på *Geonorge.no*. Produktspesifikasjonen spesifiserer hvordan ledningsnett-data i VA anleggsprosjekter skal utveksles fra ledningseier sitt ledningskartverk til rådgiver/konsulent, enten direkte eller via Norsk Vanns spesifiserte dataflytløsning.

2. [Norsk Vann - Ledningsdata for prosjektering og eksisterende anlegg – dataleveranse 2](#), finner du på *Georange.no*. Produktspesifikasjonen spesifiserer hvordan ledningsnett-data i VA anleggsprosjekter skal utveksles fra rådgiver/konsulent til utførende, enten direkte eller via Norsk Vanns spesifiserte dataflytløsning.

3A. [Norsk Vann - Anlegg som skal måles inn og stikningsdata-dataleveranse 3A](#), finner du på *Georange.no*. Produktspesifikasjonen spesifiserer hvordan ledningsnett-data i VA anleggsprosjekter skal utveksles fra rådgiver/konsulent til landmåler, enten direkte eller via Norsk Vanns spesifiserte dataflytløsning.

3B. [Norsk vann - Innmålt geometri for anlegg som bygges - dataleveranse 3B](#), finner du på *Georange.no*. Produktspesifikasjonen spesifiserer hvordan data i VA anleggsprosjekter skal utveksles fra landmåler til Norsk Vanns spesifiserte dataflytløsning.

4. [Norsk Vann - Ledningsdata AsBuilt – dataleveranse 4](#), finner du på *Georange.no*. Produktspesifikasjonen spesifiserer hvordan AsBuilt ledningsnett-data i VA anleggsprosjekter skal utveksles fra utførende/entreprenør til ledningseier (oppdragsgiver), enten direkte eller via Norsk Vanns spesifiserte dataflytløsning.

Dokumentasjonen iht. produktspesifikasjonene som Kartverket har utgitt, vil hjelpe de som fortrinnsvis trenger å vite hvor det er noe i bakken. For de som trenger dokumentasjon for å jobbe med prosjektering og detaljer knyttet til vann- og avløpsledninger, vil dokumentasjon iht. Norsk Vanns produktspesifikasjoner være bedre.

Både Kartverket og Norsk Vanns produktspesifikasjoner legger til grunn at leveranseformatet er GML.

4.2.7. [Produktspesifikasjon FKB Ledning 5.0.](#)

[FKB Ledning 5.0](#), godkjent 01.01.22, erstatter den tidligere [FKB Ledning 4.6](#). Spesifikasjonen gjelder for ledningsanlegg tilknyttet VA (samt elektrisitet, belysningsanlegg med mer). Det er kun objekter som er synlig i terrenget (ligger på eller over terrengnivået) som inngår i produktspesifikasjonen, dvs. kum, sluk og hydrant for vann- og avløpsanlegg.

4.2.8. [Produktspesifikasjon FKB Ledning VA](#)

[FKB Ledning VA](#), godkjent 14.08.18, gjelder kun for ledningsdata som er synlig i terreng (kumlukk, sluk og hydrant som ligger på eller over terrengoverflaten).

4.3. Norsk Vanns Vannstandard

Vannstandard viser anbefalte krav til stedfesting av vann- og avløpsnett med tilhørende konstruksjoner. Vannstandarder veileder i hvordan stedfesting kan utføres, for å oppnå best mulig dataflyt mot ledningsdatabasen, og viser til Norsk Vanns produktspesifikasjoner. Krav med tilhørende veiledning forteller hvordan stedfestingen kan utføres, hvilket stedfestingsutstyr som aksepteres, og hvilken posisjonsnøyaktighet som kreves. Første versjon forventes publisert i 2023.

Mange kommuner har lokalt tilpassede krav publisert via Norsk Vanns gamle VA-norm, eller i egne lokale VA-normer. Det er ønskelig å komme fram til de felles nasjonale kravene i Vannstandard.

4.4. Stedfestingsinstrukser utarbeidet av programleverandører

Programvareleverandører vil kunne utarbeide tilpassede stedfestingsinstrukser for egen programvare.

Leverandøren Volue AS har utviklet en stedfestingsinstruks med spesifikasjoner for filer som kan leveres fra programvaren Gemini Terreng til ledningskartdatabasen, bygget på SOSI-metodikk. Stedfestingsinstruksen forklarer hvordan man bør/kan måle inn vann- og avløpsanlegg, og lister opp objekter, <https://www.volue.com/product/gemini-va>. Stedfestingsinstruksen forventes på sikt å baseres på Norsk Vanns produktspesifikasjon for GML-formatet (kommende versjon 5.14.)

Leverandøren NorKart har ikke en egen stedfestingsinstruks (muntlig bekreftet, okt.22).

5. Status - hvor er vi i dag?

5.1. Det overordnede bildet

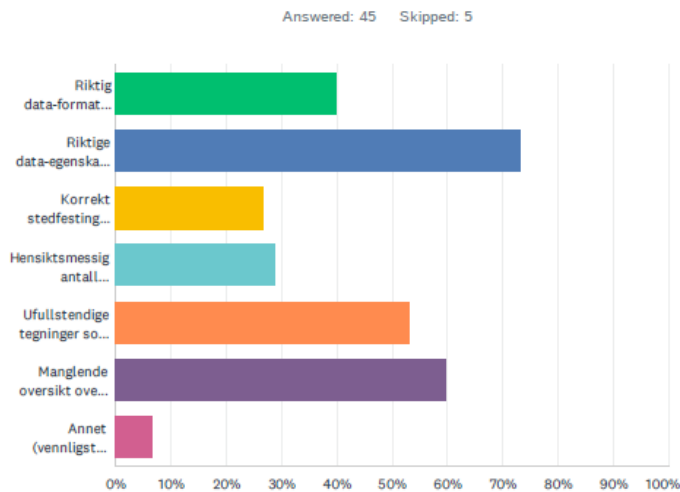
Arbeidsgruppa framhever følgende forhold som beskriver hvor VA-bransjen er i dag:

1. Nesten alle ledningseiere sliter med å få inn gode dataleveranser i forbindelse med nyanlegg, slik at en vet hva som er bygget. Svært mange norske kommuner og VA-selskap har problemer med å få inn data på riktig format og med riktige egenskaper i forbindelse med gjennomføring av VA-prosjekter (ref. vedlagte spørreundersøkelse, Q9 og Q10).
2. Forvaltere av kartverk sliter med å få inn korrekte stedfestingsdata for ledningsanlegg.
3. Det er ineffektive rutiner for dataflyt ved etablering og rehabilitering av VA-anlegg. Data må registreres flere ganger, og manuelle prosesser introduserer feil og unøyaktigheter.
4. Effektiviseringspotensialet er stort, det er mye å hente på samordning og koordinering.
5. Mange kommuner benytter en dataflyt-løsning som er beskrevet av programvareleverandøren for ledningskartdatabasen (ref. vedlagte spørreundersøkelse, Q 11 og Q13). Dette kan være en delvis automatisert løsning, men fremdeles svært tidkrevende.
6. Mellomstore og små kommuner benytter gjerne en stedfestingsinstruks fra programvareleverandøren for ledningskartdatabasen og data-formatet SOSI (prikk) eller GMI (GMI er leverandøren Volue AS sitt spesifikke format for programvaren Gemini Terreng). Norsk Vanns produktspesifikasjoner og GML-filer er ikke foretrukket standard og format per i dag (ref. vedlagte spørreundersøkelse Q13).
7. Bransjens erfaringer med uttesting av GML-formatet synes å være begrenset (ref. vedlagte spørreundersøkelse Q15-Q17).
8. Programvare må utvikles for å kunne bruke Norsk Vanns produktspesifikasjoner og GML-formatet (ref. vedlagte spørreundersøkelse Q21). Flere programleverandører er i nærheten, og kan i praksis levere, men de mangler etterspørsel fra brukere som kunne ha sørget for kvalitetssikring og innspill til den videre utviklingen av programvaren. For eksempel

håndterer ikke landmålerutstyr nødvendigvis import og eksport basert på Norsk Vanns GML produktspesifikasjoner.

9. VA-bransjen henger etter resten av byggenæringen i utviklingen av modellbasert prosjektgjennomføring. 3D- og BIM- modeller blir ikke brukt gjennom hele prosjektprosessen, slik at sluttproduktet blir PDF-filer. Mulighet for overgang fra tegningspakker (PDF) til samhandling om digital modell ble etablert på 80-tallet.
10. Det er utfordrende å kvalitetssikre dataleveransene (ref. vedlagte spørreundersøkelse Q17). *SOSI ledning 4.5* (godkjent i 2013), *SOSI ledning 4.6* (godkjent i 2017) og produktspesifikasjonen til Norsk Vann (som baseres på *SOSI ledning 4.6*) mangler mange definisjoner.
11. Mulighetene for lagring av fotodokumentasjon i ledningskartverket forbedres, men er stadig ressurskrevende.

Q10 Hvilke av følgende forhold opplever dere ev. utfordringer med?
(Kryss ev. av for flere)



ANSWER CHOICES	RESPONSES
Riktig data-format (dvs. fil-format)	40.00% 18
Riktige data-egenskaper (dvs. de registrerte egenskapene på et innmålt objekt)	73.33% 33
Korrekt stedfesting (dvs. plassering)	26.67% 12
Hensiktsmessig antall målepunkt (dvs. omfang av innmålte objekter)	28.89% 13
Ufullstendige tegninger som spesifiserer hva som er bygget	53.33% 24
Manglende oversikt over hva som er gjort med gammelt ledningsnett	60.00% 27
Annet (vennlighet spesifiser)	6.67% 3
Total Respondents: 45	

Spørreundersøkelsen fra 2022 bekrefter at ledningseiere ofte opplever utfordringer med å få inn gode dataleveranser fra nye ledningsanlegg. Størst er kanskje utfordringen med å få inn data med riktige dataegenskaper (dvs. de registrerte egenskapene på et stedfestet objekt). I tillegg opplever mange utfordringer med data-formatet og antallet målepunkt (dvs. omfanget av stedfestede objekter). Det mangler oversikt over hva som er gjort med gammelt ledningsnett og gode tegninger som viser hva som er bygget.

5.2. Dataformat

Ulike dataformat skaper utfordringer dersom data skal kunne utveksles mellom de ulike aktørene i et VA-anleggsprosjekt. Standarden *SOSI Ledning 4.6* legger opp til en gradvis overgang til realisering i form av det internasjonale formatet GML. GML-formatet er et gammelt format, vedtatt første gang av Kartverket i 2013 (*SOSI Ledning, versjon 4.5*). IFC er et nyere format i prosjekteringsammenheng som er utbredt og i utvikling, som VA-bransjen bør følge med på.

Ledningseiere setter ulike krav til dataformatet for leveransen, vanligvis GML, GMI, og/eller SOSI (prikk). Kun et fåtall ledningseiere svarte i spørreundersøkelsen fra 2022 at de fortsatt inkluderer formatet KOF i kravene. Beskrivelsen ville imidlertid gjenspeilet virkeligheten bedre, dersom de små kommunene var bedre representert.

I spørreundersøkelsen fra 2022 oppga flertallet av ledningseierne å kunne eksportere ledningsdata i GML-formatet, dersom rådgivere, utførende entreprenører eller landmålere etterspør det. Noen ledningseiere (ca. 20 %) oppga at de har eksportert GML-filer, men med blandet erfaring av hvordan dette ble mottatt. Noen oppga at de ofte/svært ofte mottok stedfestingsdata i GML-formatet, og nesten halvparten hadde gjort forsøk på å overføre filer av GML-format til det kommunale ledningskartverket.

Som sluttdokumentasjon kan en godt beskrevet KOF-fil fungere bedre enn en mangelfullt beskrevet GML-fil. KOF-filene har imidlertid begrensede muligheter for å legge til egenskapsdata, og fordrer vedlagt en Excel-fil som gir utfyllende informasjon (kommunene utvikler lokale kodeverk).

Det er innholdet (egenskapsdata) i filene som er det avgjørende. I teorien bør det være mulig å etablere entydige krav til koding (egenskapsdata) uavhengig av formater, det kan vurderes på sikt.

5.3. Egenskapsdata

Et stedfestet objekt har tilhørende opplysninger (egenskaper) som registreres ved stedfesting. Det ønskes entydige egenskapskoder, f.eks. et unikt navn (kode) for alle objektene som er vannledninger.

I dag varierer innholdet (egenskapsdata) i filene. Filene «snakker ulike språk», med store variasjoner fra fil til fil, uavhengig av formatet («ingen fil er lik en annen»).

Standarden for stedfesting av ledninger og andre anlegg i grunnen, sjø og vassdrag angir lovpålagte minimumskrav til registrering av egenskaper, f.eks. skal et registrert objekt ha tilhørende data som beskriver:

- objekttype: trase, kulvert, kum, kumløkk, fundament, spuntvegg osv.
- høydereferanse: stedfestingen referer til topp eller bunn av objektet
- maksimalt 3D-avvik: maksimalt avvik mellom et hvert sted på modellert geometri (beregnet volumobjekt) og samsvarende punkt på det fysiske objektet
- stedfestingsdato (datafangstdato): dato når objektet ble stedfestet

SOSI del 2, sin SOSI Ledning 4.6 2017, angir noen få påkrevde egenskaper, som anses nødvendig å ha med i alle produktspesifikasjonene innenfor fagområdet ledningsnett. Det vil si felles egenskapsdata for flere ulike typer ledningsnett (vann, avløp, elektrisitet, fiberkabler osv.). Dette kan for eksempel være egenskaper for å identifisere objektet (objekttypenavn), realisere lovpålegg, eller angi geometri.

SOSI, del 3, SOSI-standardens produktspesifikasjoner, angir utfyllende krav og regler for registrering av egenskaper med tilhørende tillatte kodeverdier, innenfor et nærmere avgrenset område (som vann- og avløpsledninger).

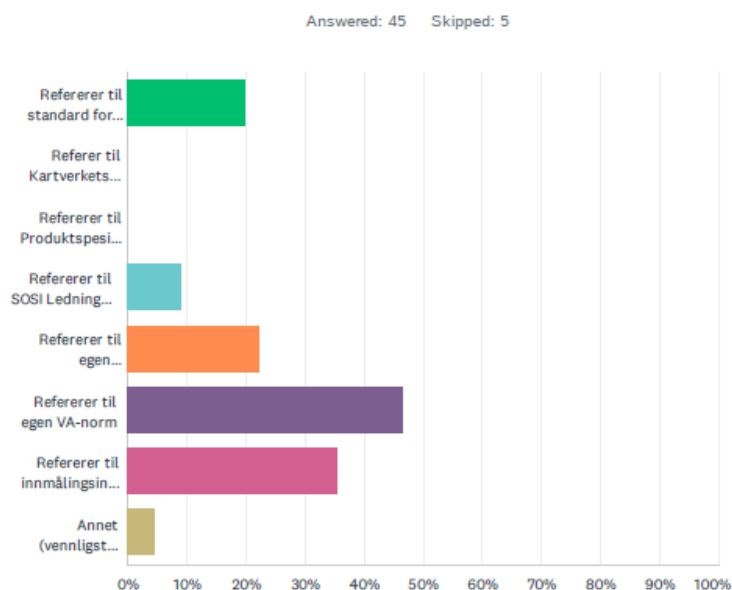
Produktspesifikasjonen FKB Ledning 5.0 ivaretar dette for SOSI (SOSI prikk)-formatet (med flere), men kun regler for registrering av egenskaper for objektene kum, sluk og hydrant på/over terrengnivå.

Norsk Vanns produktspesifikasjoner ivaretar dette for GML-formatet, ved å angi regler for registrering av egenskaper for vann- og avløpsanleggene.

Programvareleverandør ivaretar dette for GMI-formatet, ved å angi regler for registrering av egenskaper for import til Gemini VA i sin Stedfestingsinstruks.

I spørreundersøkelsen fra 2022 (Q13) oppga ledningseierne at krav til egenskaper som skal leveres i datafilen framgår av kommunenes VA-norm (47 %), stedfestingsinstruks fra leverandør av programvare (36 %), eller en egen stedfestingsinstruks (22 %). Noen få ledningseiere refererte til *SOSI ledning 4.6* og/eller standard for *Stedfesting og andre anlegg i grunnen, sjø og vassdrag*, utgitt av Kartverket (9 %). Ingen oppga å referere til Kartverkets produktspesifikasjon eller Norsk Vanns produktspesifikasjoner.

Q13 Hvordan setter dere krav til omfanget (hva) av egenskapsdata som skal leveres i innmålingsfilen? (Kryss ev. av for flere)



5.4. Utvikling av Kartverkets standarder

Kartverket er koordinator, rådgiver og standardiseringsorgan for geografisk informasjon, gjennom Kartverkets *Standardiseringssekretariat*, les mer [her](#).

Kartverket utvikler standarder i en modelldrevet prosess, hvor styrende dokument for prosessen er gitt av dokumentet «*Utvikling av nasjonale bransjestandarder Geografisk informasjon*». Et

standardiseringsprosjekt under SOSI-paraplyen resulterer i en standardisert produktspesifikasjon, hvor Standardiseringskomiteen står for formell godkjenning av standarden («godkjent» standard). (m.a. produktspesifikasjonene *FKB 5.0* (13 stk., 200 objekttyper) og *Havnedata 3.0*).

De fleste produktspesifikasjoner utvikles ikke under SOSI-paraplyen. De kan da utvikles og drives fram av eier, som styrer prosessene (uten krav om konsensus). Godkjenningsordningen er da tildelt Kartverkets Datateknologiseksjon, som ikke foretar den faglige godkjenningen, dette tilfaller produkteieren («SOSI-godkjent» standard). Det kan være vesentlig ventekø for godkjenning.

Det kan være positivt å utvikle en god andel produktspesifikasjoner hvor produkteiere tar ansvaret (jf. Norsk Vanns 5 produktspesifikasjoner), grunnet begrenset kapasitet i Kartverket. Alle «SOSI-godkjente» produktspesifikasjoner publiseres også på Kartverkets nettside.

5.5. Oslo VAV utviklingsarbeid

Prosjektering

Ved implementering av Norsk Vann-spesifikasjonene erfarte Oslo VAV behov for å forenkle kravene. Det ble derfor laget nye XSD-skjema for å tydeliggjøre kravene til dataleveranser. Eksempler på justeringer er bl.a. bruk av påkrevde verdier for eiertype (kommunal, privat osv.), metode (ny ledning, renovering osv.).

Oslo VAV har dialog med programvareleverandører som implementer XSD- skjemaene i deres egen programvare.

Oslo VAV, som i stor grad prosjekterer i egen regi, krever leveranse av GML-fil med prosjekterte data før anleggsarbeidene begynner på nye anlegg.

Landmåling

Oslo VAV har laget en forenklet spesifikasjon for landmåling. To spesifikasjoner (med utgangspunkt i Norsk Vanns produktspesifikasjon 3A og 3B) er slått sammen til en spesifikasjon. Les mer [her](#).

Oslo VAV erfarer at det er hensiktsmessig å kun bruke en produktspesifikasjon for landmåling. I tillegg bør det være tilstrekkelig å måle KumOmriss, og ikke både punkt og omriss slik det er krav om i Norsk Vanns produktspesifikasjon. For å ivareta krav til å dokumentere «volum i bakken» iht. ledningsregistreringsforskriften måles FundamentKant rundt kumgruppene.

Oslo VAV har utviklet en egen portal for å kvalitetssikre data. Denne er per i dag ikke tilgjengelig i VA-bransjen. Dataleveranser gjøres i en landmålingsportal med innebygget grovsjekk av filene.

XSD-skjema

Til sammen har Oslo VAV laget 4 XSD-skjema som er tilgjengelig på testmiljøet til Kartverket. Oslo VAV kan vurdere å evaluere disse med tanke på ev. offisielle versjoner (muntlig bekreftet 2022).

- skjema.test.geonorge.no - /SOSI/produktspesifikasjon/NorskVann-Prosjektering/2.3/
- skjema.test.geonorge.no - /SOSI/produktspesifikasjon/NorskVann-Prosjektering/2.4/
- skjema.test.geonorge.no - /SOSI/produktspesifikasjon/NorskVann-Landmaling/2.4/

- skjema.test.geonorge.no - /SOSI/produktspesifikasjon/Norsk vann-Landmåling/2.3/

5.6. Leverandører av programvare

1) System for ledningskartdatabase:

- Volue AS: leverer dataprogrammet Gemini VA som benyttes av flertallet blant de kommunale ledningseierne
- Norkart AS: leverer dataprogrammet Gisline VA som benyttes av flere mindre og mellomstore kommuner (ca. 150 kommuner er kunder på Gisline, muntlig bekreftet okt.2022)
- Norconsult AS: utvikler ikke lenger løsning for VA-ledninger (tidligere leverte de WinMap for VA)

2) Utstyr for landmåling

3) Programvare for prosjektering/databehandling

De ulike programvarer kan levere egendefinerte instruksjoner som spesifiserer hva leverte filer skal inneholde av data.

21 stk. entreprenører svarte på spørsmål om stedfesting av vann- og avløpsanlegg i 2022. Nesten halvparten av disse hadde programvare til å lage GML-filer, halvparten hadde levert GML-filer i oppdrag. Mer enn 30 % av entreprenørene opplevde utfordringer med uklare krav til hva som skulle måles og hvilke egenskapsdata som skulle registreres.

5.7. Kvalitetssikring av dataleveransene

Programmer som kan benyttes for kvalitetssikring av datafilene er (listen er ikke uttømmende):

- QGIS er en åpen GIS-programvare som kan importere og vise GML-filer, samt andre internasjonalt kjente formater.
- FME fra Safe Software er programvare for å se på og behandle GML-filer
- Gemini Terreng er en lisens-basert landmåler-programvare som kan importere og vise GML-filer, samt de fleste formater som benyttes i det norske markedet.
- NotePad++ er en åpen tekstbehandler, som har en valideringsfunksjon for XML. Denne sjekker om verdiene er innenfor, ikke om de er logiske.

VA-bransjen kan ønske bedre alternativer, da et godt verktøy for kvalitetssikring av data er viktig for å få til effektiv dataflyt. Eksporterte måledata fra målebok må i dag samles og kvalitetssikres i et egnet dataprogram.

Det er behov for en løsning (ala SOSI-vis/SOSI-kontroll) som kan sjekke både geometri og logikk. 3D-viewer er ikke på plass.

5.8. Modellbaserte VA-prosjekter

Flere prosjekterende rådgivere bruker BIM-verktøy, flere entreprenører tar i bruk modeller i sine maskinstyringssystemer, men det eksisterer ikke en omforent metodikk for hvordan innhold og leveranser skal defineres i de forskjellige fasene i ett VA-prosjekt. Det er behov for å samle og strukturere kravene til hva en BIM-modell skal inneholde og hvordan man gjennomfører alle prosjektets faser knyttet til modellbasert gjennomføring.

Statens vegvesen krever i dag (2023) 3D-modellering av alle vegprosjekter. Ved å 3D-modellere framfor å produsere tegninger, er det enklere å kvalitetssikre både grunnlagsdataene og prosjekterte data, som vil redusere antall prosjekteringsfeil. Kostnadsdrivende feil på anlegg reduseres. Arbeidsprosesser effektiviseres.

Statens vegvesen har i prosjektet *VU-53 Modellbaserte vegprosjekter* videreutviklet modellbasert prosjektgjennomføring. Høringsutkast *R000 Modellgrunnlag - Krav til dokumentasjon i vegprosjekter* gir nye retningslinjer med maskintolkbare definisjoner og krav. Modelldata skal kunne brukes i alle prosjektfaser fra planfase til konkurransegrunnlaget, byggefase og forvaltning/drift/vedlikehold (data til NVDB, FKB og FDV-systemer).

Den kommende *R000 Modellgrunnlag - Krav til dokumentasjon i vegprosjekter* inkluderer krav til dokumentasjon i modeller for Fagmodul Vann og avløp. Her settes krav til innhold spesifisert i en UML-modell. En UML-modell beskriver bl.a. objekttyper og egenskaper. Her er det viktig at Statens vegvesen og VA-bransjen samhandler i framtidig utvikling av felles krav til leveranser.

6. utfordringer - hvorfor er vi ikke der vi vil være?

6.1. Det overordnede bildet

1. Vannbransjen har arbeidet bra med dataflyt (f.eks. Norsk Vanns arbeidsgruppe 2016-2018), men det mangler kontinuitet for å holde temaet aktuelt og i live.
2. Vannbransjen har behov for mer effektive drivere for videreutvikling av god dataflyt og oppdatering av standarder.
3. Ulike aktører må samsnakke, samordne og kunne ta beslutninger om en felles framtidig retning – tross ulike interesser.
4. Kompetanse i alle ledd hos alle aktører er avgjørende.
5. Nasjonale standarder er ikke gjenstand for kontinuerlig vedlikehold og nødvendig utvikling. Kvalitetssikring av data betinger god kunnskap om hva man skal ha (en god standard i bunn).
6. Det er behov for bred erkjennelse av at GML-formatet er det vi skal samhandle om.
7. Det er for lite kjennskap og erfaring med bruk av GML-formatet i bransjen.
8. Det er behov for utvikling av programvare (som fordrer formålstjenlige krav, hvor noen leverandører må gripe muligheten og de andre følge etter).

9. Programvare for ledningskartdatabase, VA-prosjektering, stedfesting/målebok må støtte import og eksport basert på Norsk Vanns produktspesifikasjoner og GML-formatet.
10. Flere programmer bør få mulighet for GML- støtte, også for å imøtekomme ledningsregistreringsforskriftens krav om at ledningseier skal kunne eksportere til GML-formatet.
11. Aktørene i VA-prosjekter må sette likelydende krav til data-leveranser, slik at leverandørene kan tilpasse seg.
12. Når kommuner har ulike krav for sluttdokumentasjon er det vanskelig å oppnå forutsigbare krav i utlysningene.
13. Norsk Vanns Vannstandard må bli et framtidsrettet og viktig verktøy for å fremme likelydende krav i de ulike kommunene.
14. Norsk Vanns Vannstandard vil raskt materialisere et behov for videre utvikling og oppdatering av krav og veiledning.
15. Kommunene jobber på forskjellig måte avhengig av størrelse, kompetanse og kapasitet (de store kommunene er i førersetet, f.eks. utfører Oslo kommune VAV mye av jobben selv, kontra mindre kommuner som setter ut arbeidet til eksterne).
Ledningskartverk kan få lav status i VA-etatene i mange små- og mellomstore kommuner, grunnet begrenset kapasitet og kompetanse.
16. Finansiering og adressering av kostnadene for å oppdatere standarder og utvikle nødvendig programvare er en utfordring. Vannbransjen er en mindre aktør i et større marked.
17. Entreprenørene ser på dokumentasjonen som en utgift og ikke en inntektsmulighet.
18. Tilstrekkelig gode løsninger for å kvalitetssikre data er ikke tilgjengelig for hele VA-bransjen.
19. Det mangler drivere for å utvikle nye løsninger slik at VA-bransjen kan ta i bruk 3D BIM-modellering.

6.2. Identifiserte mangler i standardene og behov for oppdatering av kodeverket

- Nasjonale standarder har behov for kontinuerlig vedlikehold. Samfunnsutviklingen fordrer rask responstid (både større og mindre endringer). Uten oppdatering av nasjonale standarder genereres ulike lokale tilpasninger.
- VA-bransjen bør være aktivt deltakende i utviklingen av Kartverkets standarder. Det er vanskelig å se at Norsk Vanns tradisjonelle prosjektsystem har tilstrekkelig dynamikk og fleksibilitet til å kunne ivareta behovet for oppdatering av standardene.
- Den kommende SOSI ledning 5 vil generere behov for tilpasning.

6.3. Identifiserte mangler i Norsk Vanns dataflyt GML produktspesifikasjoner

- Foreløpig er Volue sin produktspesifikasjon (Stedfestingsinstruks) og GMI-filer funksjonelt bedre enn Norsk Vanns produktspesifikasjon AsBuilt 4 og GML-filer.
- Forutsetning for at Norsk Vanns produktspesifikasjon AsBuilt 4 og GML-filer skal være konkurransedyktig, er revisjon samt kontinuerlig revisjonsarbeid og oppdatering. (jf. Statens vegvesen som i senere år har foretatt endringer 3-5 ganger årlig for objektliste for dataleveranser til FKB-kart og NVDB, les mer [her](#).)
- Dataflyten virker å være utarbeidet etter et prinsipp om at et objekt måles inn komplett på samme tid. I realiteten vil et objekt (for eksempel en vannledning) måles inn over tid (opptil flere uker), med svært mange målepunkter, utført av flere personer.
- GUID fungerer ikke som forutsatt (GML-filene benytter global unik ID, GUID, som forutsetning for dataflyt import/eksport).
- GML-filer gir et noe rigid system (kontra SOSI (prikk) og GMI-filer). Erfaringsmessig kan GML-fila bli vanskelig å kontrollere og umulig å importere, noe avhengig av hvordan programvareleverandøren har satt opp import-/eksportfunksjonen. Eksempler på situasjoner som kan gi utfordringer:
 - Det er ikke tilfredsstillende samsvar mellom produktspesifikasjon AsBuilt 4 og tilgjengelige styringsfiler. Styringsfila kan for eksempel mangle lister for påkrevde valg i AsBuilt 4. Hvis man følger AsBuilt 4 og skriver inn manuelt (f.eks. definerer stige i kum), kan fila bli vanskelig å kontrollere.
 - Det kreves irrelevante data for en oppgave. Foreligger ikke dette, kan fila bli vanskelig å kontrollere (eksempler på data som har gitt noen utfordringer er dato på sekund nivå, revideringstidspunkt (sekundnivå) for nye VA-ledninger).
- Det mangler mulighet for å registrere objekter som er i bruk.
- Det er ikke lagt til rette for å registrere inn nødvendige egenskapsdata (f.eks. eier, nye material-typer, ulike metoder for renovering).
- Det er ikke en hensiktsmessig logikk i hvilke egenskaper som det er krav om å registrere og hvilke som er valgfrie. Eksempler på dette er:
 - GUID er ikke en påkrevd egenskap, selv om en unik ID er det viktigste elementet i dataflyten.

- Det er krav om å oppgi hvilket komponentkodesystem man bruker (f.eks. NOBB-VVS-nummer), men man må ikke oppgi en verdi (Skal denne metoden for å dokumentere deler/komponenter fungere, må man ha en oppdatert kodeliste med gyldige NOBB/VVS-nummer som prosjekterende kan «plukke» ut fra).
- Man må angi Stedfestingsmetode, og tallfeste nøyaktigheten på stedfestingene. Her oppstår utfordringer forårsaket av tallet «0», som antakelig kan løses ved å definere en kodeliste med gyldige verdier (f.eks. 1,2,3....20).
- Det må oppgis renoveringstidspunkt på sekundet (også for helt nye objekter).
- Fellesavløp (AF) er i produktspesifikasjonen en egenskap til avløpsledning, mens i vårt fagsystem er de to likeverdige objekter. Programvare vil da tegne de to likt, selv om de skal ha ulike farger i ledningskartverket og på tegninger.
- Tidsangivelser framstår unødvendig detaljerte (for eksempel endringstidspunkt for geometri (på sekundet), anleggsår, produksjonsår, og rehabiliteringstidspunkt (på sekundet).
- Det er en logisk brist i valg av enheter (meter på alt utenom målekvalitet, som er i centimeter).
- Det er flere parametere som mangler, og kodene er ikke oppdatert.
- Gode løsninger for å kode nedlagte ledninger er ønskelig (sømløs overføring er krevende i overgangene mellom nytt og eksisterende anlegg).
- Oslo kommune, VAV, har tatt i bruk Norsk Vanns spesifisering for prosjektering. Det foreligger identifiserte behov for å forenkle og tydeliggjøre dataleveranser fra prosjekteringsmiljøene.
- Oslo kommune, VAV, har arbeidet med implementering overfor landmålere. Norsk Vanns produktspesifikasjoner for landmåling er ikke i mål. Oslo kommune VAV har gjort egne forenklinger for å få dette til i praksis.

-

6.4. Identifiserte ønsker for utvikling av programvare

- Det er viktig at leverandørene raskt kommer i gang med utvikling av import/eksportrutiner som støtter Norsk Vanns produktspesifikasjoner.
- Ledningseiere bør stille krav til GIS-leverandører om at ledningskartdatabase skal støtte GML-fil import/eksport og fil-basert GML dataflyt iht. Norsk Vanns produktspesifikasjoner. Dette gjelder både for eksisterende programvareavtaler og ved utlysning og inngåelse av nye avtaler.
- Programmene bør håndtere at GUID både skal være unik for et objekt, men samtidig gi mulighet for å redigere og kopiere objekter for å få den teoretiske modellen til å bli til det som faktisk er bygget.
- Ledningsdatabasen bør kunne importere alle objekter som benyttes, og effektivt håndtere relevant informasjon som ikke er omfattet av produktspesifikasjonen, og legges inn for hvert objekt senere.
- Det bør tilrettelegges for 3D-visning av GML-filer.
- Import av GML-filer bør generere rett farge.
- Egenskaper bør kunne bli eksportert ut ifm. GML-eksport, f.eks. dimensjon, material, trykkklasse osv.
- Målebøker bør være tilrettelagt for GML etter produktspesifikasjonene.
- Skjermbildet må være oversiktlig etter eksport av målejobb.
- Flere leverandører av målebøker bør ha støtte for egenskaper til de stedfestede objektene slik at egenskapene kan registreres til objektene direkte i felt.

6.5. Identifiserte behov for at aktuelle aktører tar de relevante standardene i bruk

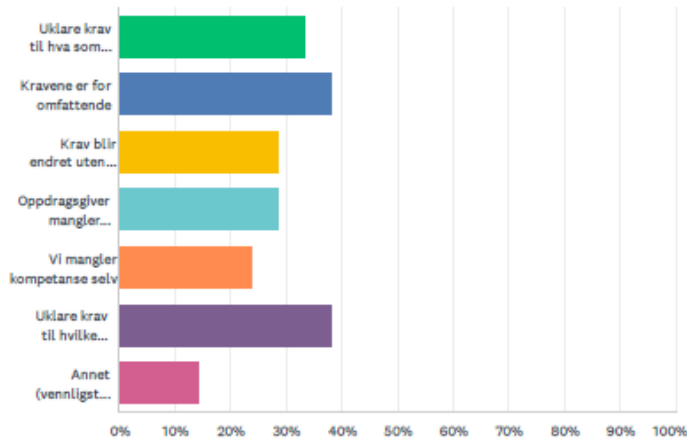
- De ulike aktører må tilpasse seg.
- Kommuner/ledningseiere bør sikre at krav til sluttokumentasjon (vannstandard) harmoniserer eller henviser til Norsk Vanns spesifikasjoner.
- Rådgivere/prosjekterende må sørge for at det benyttes programvare for prosjektering av VA-anlegg som støtter Norsk Vanns produktspesifikasjoner.
- Utførende entreprenører og landmålere må benytte målebok programvare som støtter Norsk Vanns dataflyt produktspesifikasjoner.
- I Rapport 237/2018 ble det foreslått å gjennomføre et pilotprosjekt, eksempelvis et samarbeid kommune/ledningseier/Norsk Vann som strekker seg over et kortere tidsrom, slik at en får mulighet til å justere Norsk Vanns spesifikasjoner basert på konkrete tilbakemeldinger fra aktører, deriblant leverandører av programvare. Pilotprosjekt er ikke realisert.
- Oslo kommune VAV har kommet et stykke på vei med flere programvareleverandører
- For få aktører kjenner til GML-formatet, må sende leveransene på nytt i SOSI (SOSI prikk)-format.
- Store aktører har tilpasset seg, mens små entreprenører ikke kan lese GML-filer.

6.6. Identifiserte behov for utvikling av kompetanse

- Det er varierende kunnskap om rammebetingelsene i mindre og mellomstore kommuner.
- Det er begrensede fagressurser i mindre og mellomstore kommuner.
- Utførende landmålere har mange oppdrag hvor kun et begrenset antall er VA-prosjekter.

Q24 Hvilke av følgende forhold opplever dere ev. utfordringer med når det gjelder innmåling og levering av innmålte data?

Answered: 21 Skipped: 6



ANSWER CHOICES	RESPONSES
Uklare krav til hva som skal måles (dvs. hvilke installasjoner/objekter og hvor det skal måles inn på disse)	33.33% 7
Kravene er for omfattende	38.10% 8
Krav blir endret uten varsel	28.57% 6
Oppdragsgiver mangler kompetanse om ledningsdokumentasjon	28.57% 6
Vi mangler kompetanse selv	23.81% 5
Uklare krav til hvilke egenskapsdata som skal registreres	38.10% 8
Annet (vennligst spesifiser)	14.29% 3
Total Respondents: 21	

I spørreundersøkelse 2022 oppga entreprenørene mangel på kompetanse hos både oppdragsgiver og entreprenør om ledningsdokumentasjon.

6.7. Konsekvenser av dataflyt og «kontinuerlig forbedring»

Prosjektgjennomføring innen VA har tungt innarbeidede og stabile rutiner med tegningspakke og manuelle operasjoner. Gjennomføring av et prosjekt med prosjektering og bygging av anlegg tar typisk 2-4 år. Hvis bransjen skal gå over til dataflyt og kontinuerlig forbedring, vil utviklingen kunne organiseres på to måter:

- Alle prosjektfaser (detaljprosjektering, bygging, landmåling FDV-database) oppgraderes til ny versjon samtidig.
- Detaljprosjekteringen velger versjon, og så fullføres prosjektet med aktuell versjon. Konsekvensen er at ledningseier må håndtere 2 eller flere versjoner samtidig.

Enten man velger alternativ 1 eller 2, så vil dette kreve mer av ledningseier enn tidligere.

Oppsummering av spørreundersøkelse 2022

45 ledningseiere, hovedsakelig kommuner, har svart på spørsmål om stedfesting av hovedledningene. De mindre kommunene er underrepresentert, og det er god grunn til å anta at svar-kommunene representerer de mest aktive kommunene.

Alle ledningseierne benytter anleggenes utførende entreprenører for å få på plass innmåling av de nye vann- og avløpsanleggene som kommunen skal overta. Mange utfører i tillegg noe stedfesting med egne kommunalt ansatte, for eksempel på mindre anlegg som er av kommunen selv. Ledningseierne overfører selv innmålingsdata til det kommunale ledningskartdatabasen, enkelte bestiller også noe ekstern kompetanse.

Over halvparten av de som svarte opplever det som utfordrende å effektivt kunne vurdere kvaliteten på den mottatte leveransen. De andre delte ikke denne oppfatningen.

Ledningseiere opplever ofte utfordringer med å få inn gode dataleveranser fra nye ledningsanlegg. Størst er kanskje utfordringen med å få inn data med riktige dataegenskaper (dvs. de registrerte egenskapene på et stedfestet objekt). I tillegg opplever mange utfordringer med data-formatet og antallet målepunkt (dvs. omfanget av stedfestede objekter). Det mangler oversikt over hva som er gjort med gammelt ledningsnett og gode tegninger som viser hva som er bygget.

Kravene til omfanget av stedfestede objekter (dvs. hva som skal måles inn) på et ledningsanlegg framgår ofte av kommunenes VA-normer (85%). De fleste andre oppgir å benytte innmålings-instruks fra leverandør av programvare, ev. en egen utarbeidet innmålings-instruks.

Ledningseiere setter ulike krav til data-formatet for leveransen, vanligvis GML, GMI, og/eller SOSI (prikk). Kun et fåtall ledningseiere svarte at de fortsatt inkluderer formatet KOF i kravene. Beskrivelsen kunne trolig gjenspeile virkeligheten bedre, dersom de små kommunene var bedre representert.

Krav til egenskaper som skal leveres i datafilen (dvs. de registrerte egenskapene på et innmålt objekt), framgår av kommunenes VA-norm (47%), innmålings-instruks fra leverandør av programvare (36%), eller en egen innmålings-instruks (22%). Noen få ledningseiere referer til SOSI ledning 4.6 (9%) og/eller standard for «Stedfesting og andre anlegg i grunnen, sjø og vassdrag» utgitt av Kartverket» (9%). Ingen oppgir å referere til Kartverkets produktspesifikasjon eller Norsk Vanns produktspesifikasjoner.

Ledningsregistreringsforskriften, SOSI ledning 4.6 og Norsk Vann legger opp til en gradvis overgang til fil-formatet GML. Flertallet av ledningseierne kan eksportere ledningsdata i GML-formatet, dersom rådgivere, utførende entreprenører eller landmålere etterspør det. Noen ledningseiere (ca. 20%) oppgir at de har eksportert GML-filer, men med blandet erfaring hvordan dette ble mottatt. Noen oppgir at de ofte/svært ofte mottar stedfestingsdata i GML-formatet, og nesten halvparten av svar-kommunene har forsøkt å overføre filer av GML-format til det kommunale ledningskartverket.

De som deltok i spørre-undersøkelsen ble utfordret til å gi en kort beskrivelse av andre utfordringer og erfaringer med dataflyt i VA-prosjektene. Mange ledningseiere har svart, her viser et lite utvalg:

- «På offentlige prosjekter i egen regi går vi gjennom krav til innmåling sammen med prosjektleder og rådgiver/entreprenør tidlig i prosessen. Dette sikrer god innmåling. Vi foretar også mer stikkprøvekontroll i felten, dette har bidratt positivt.»
- «Har stort sett gode erfaringer. Kommunen deltar i oppstartsmøter og redegjør for hva kommunen trenger av dokumentasjon.»
- «God dialog med utbygger og dere oppmåler gir normalt godt resultat. De store utbyggingene pleier å gå greit»
- «Entreprenør får ikke informasjon om innmålingskrav på forhånd»

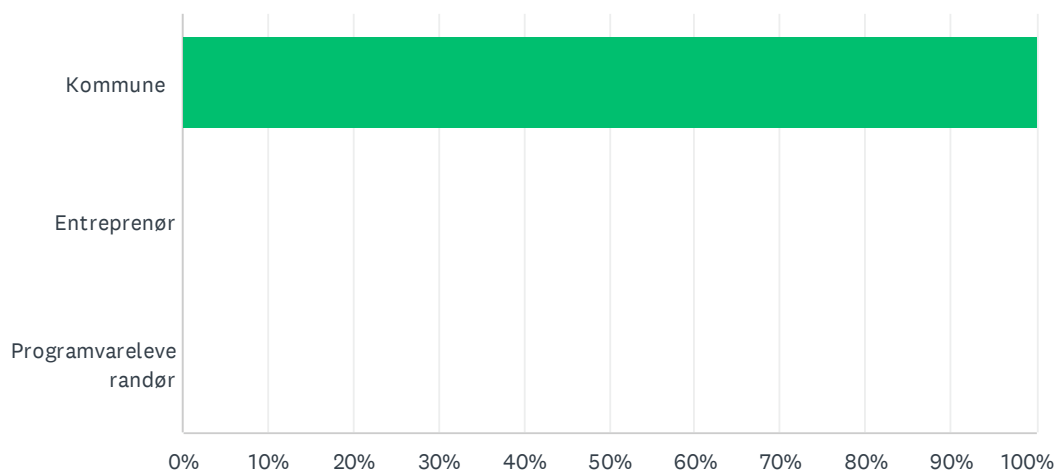
- «Noe mer utfordring på kvalitet på prosjekter som bygges i privat regi og søkes overtatt til off. drift og vedlikehold.»
- «små prosjekter med fortetting i eksisterende bebyggelse sklir noen ganger under radaren»
- «Våre største problemer er: 1) å få inn data etter endt prosjekt (...)
- «Erfarer at (...) overtakelse etter innmålt VA er godkjent fra kommunens side fører til bedre kvalitet og raskere levering»
- Ufullstendighet i produktspesifikasjoner og objekt-katalog til innmålingsinstruks.»
- «Det er også eit problem at objekt-katalogane i programvarene ikkje samsvarer 100% med norsk vann sin produktspesifikasjon.»

- «Innmålinger (...) er vanskelig å kontrollere mot asbuilte teyninger.»
- «...får ikke PDF med asbuilte data, kun med Prosjektet (...).
- «mangler oversiktskart om prosjektet.
- «Registrering av billedokumentasjon tar mye tid.»

21 entreprenører har også svart på spørsmål om stedfesting av vann- og avløpsanlegg. Nesten halvparten av disse har programvare til å lage GML-filer, ca. halvparten har levert GML-filer i oppdrag, mer enn 30% opplever utfordringer med uklare krav til hva som skal måles og hvilke egenskapsdata som skal registreres. Det oppleves mangel på kompetanse hos både oppdragsgiver og entreprenør om ledningsdokumentasjon.

Q1 Hvilken gruppe representerer du?

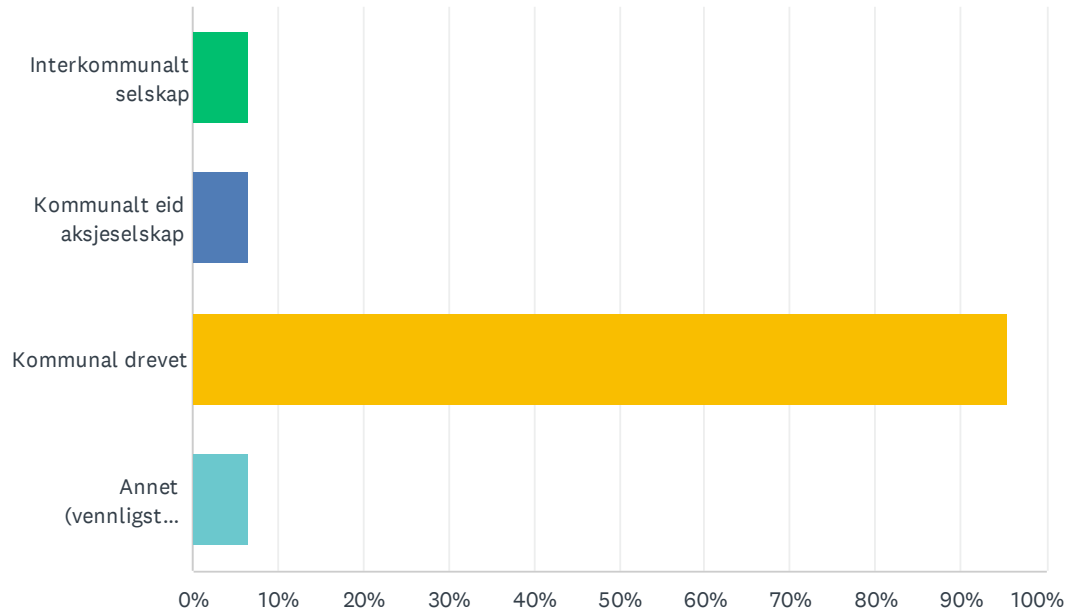
Answered: 50 Skipped: 0



ANSWER CHOICES	RESPONSES
Kommune	100.00% 50
Entreprenør	0.00% 0
Programvareleverandør	0.00% 0
Total Respondents: 50	

Q2 Hvem har eierskapet til vann- og avløpsledningene (hovedledninger) i din kommune?

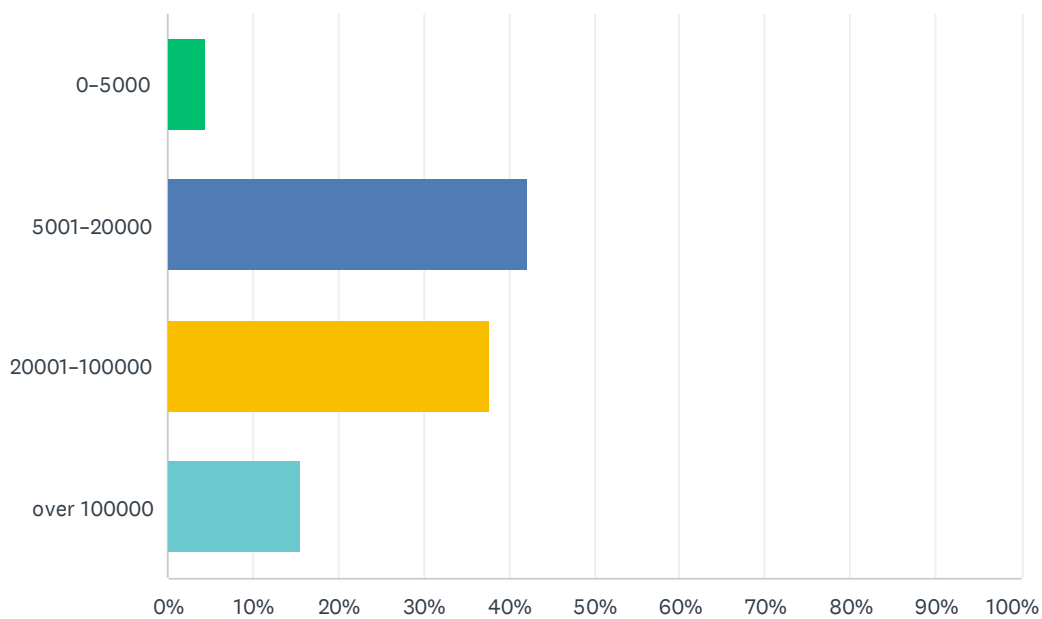
Answered: 45 Skipped: 5



ANSWER CHOICES	RESPONSES
Interkommunalt selskap	6.67% 3
Kommunalt eid aksjeselskap	6.67% 3
Kommunal drevet	95.56% 43
Annet (vennligst spesifiser)	6.67% 3
Total Respondents: 45	

Q5 Hvor stor er kommunen du svarer for?

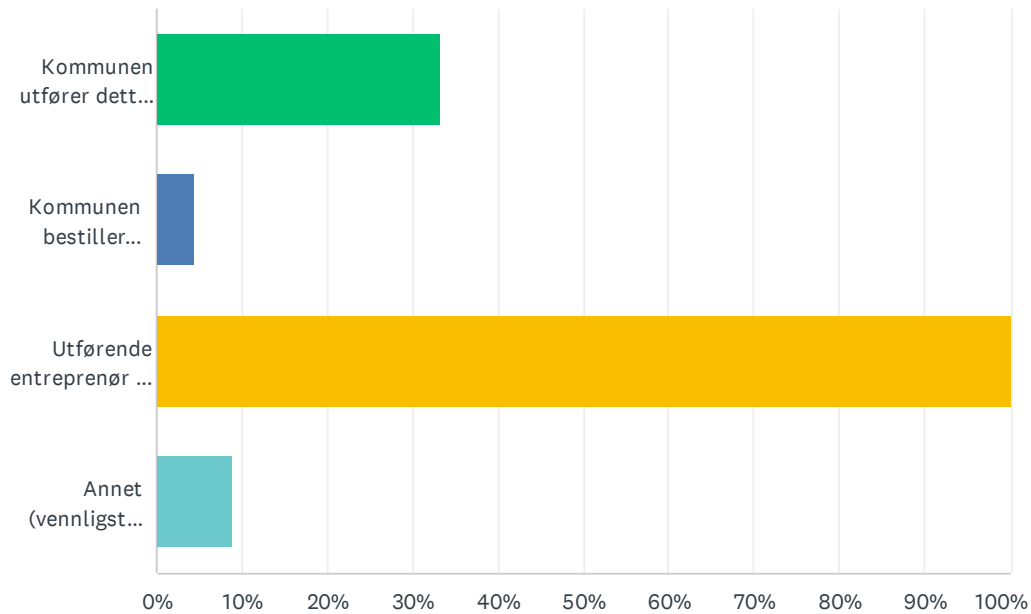
Answered: 45 Skipped: 5



ANSWER CHOICES	RESPONSES
0-5000	4.44% 2
5001-20000	42.22% 19
20001-100000	37.78% 17
over 100000	15.56% 7
Total Respondents: 45	

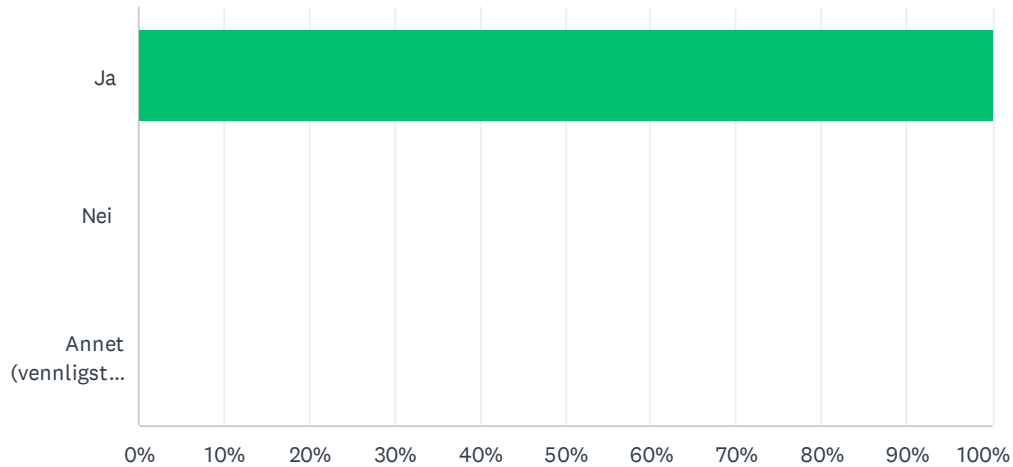
Q6 Hvem måler inn nye VA-anlegg som kommunen skal overta?

Answered: 45 Skipped: 5



Q7 Registrerer dere nye ledningsanlegg i en digital ledningsbase (det kommunale ledningskartverket)?

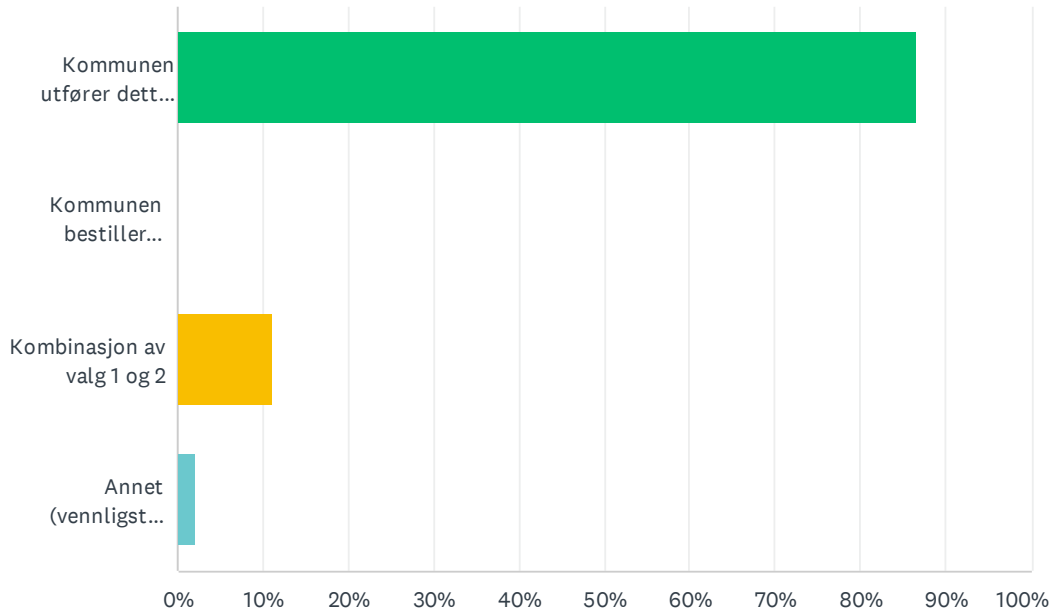
Answered: 45 Skipped: 5



ANSWER CHOICES	RESPONSES	
Ja	100.00%	45
Nei	0.00%	0
Annet (vennligst spesifiser)	0.00%	0
TOTAL		45

Q8 Hvem overfører stedfestingsdata (innmålingsdata) til det kommunale ledningskartverket (Gemini-VA, GISLINE)?

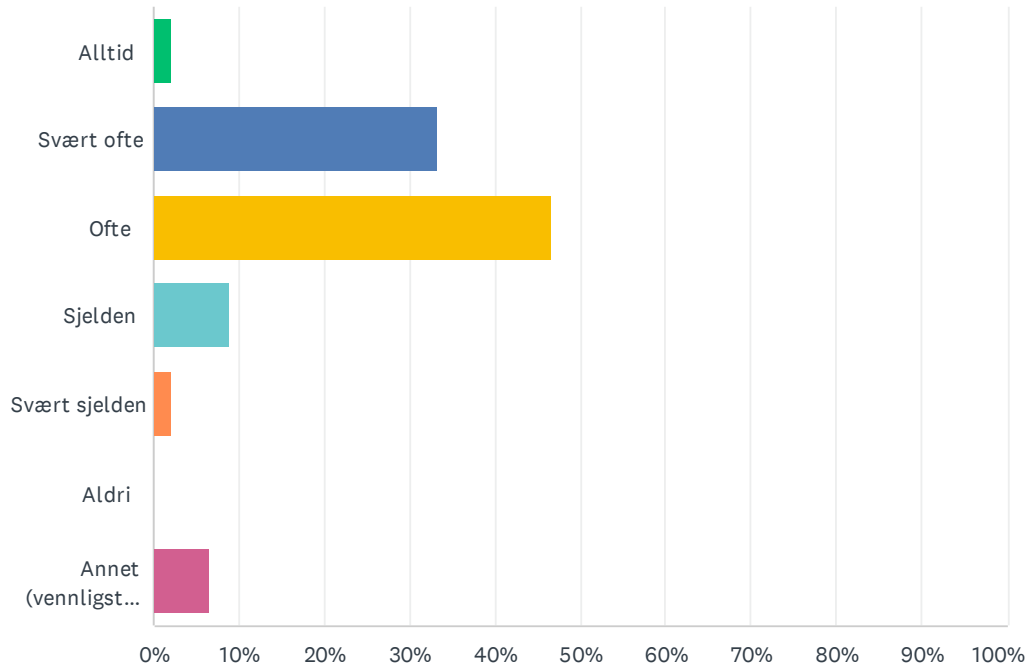
Answered: 45 Skipped: 5



ANSWER CHOICES	RESPONSES
Kommunen utfører dette selv (med egne ansatte)	86.67% 39
Kommunen bestiller ekstern kompetanse	0.00% 0
Kombinasjon av valg 1 og 2	11.11% 5
Annet (vennligst spesifiser)	2.22% 1
TOTAL	45

Q9 Opplever dere utfordringer med å få inn gode dataleveranser fra nye VA-anlegg, slik at dere vet hva som er bygget?

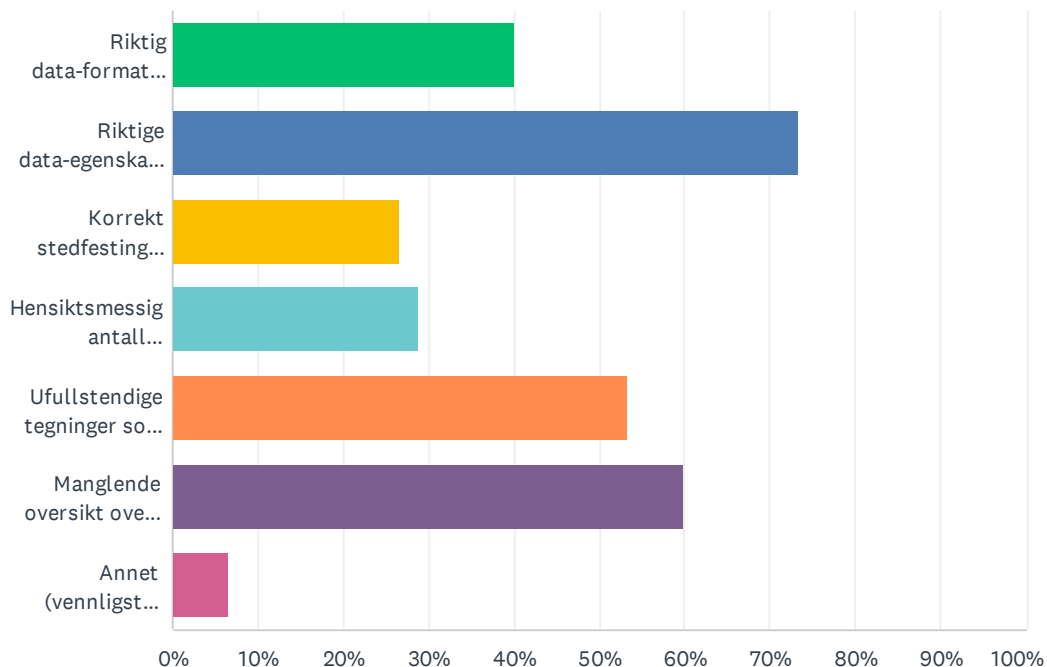
Answered: 45 Skipped: 5



ANSWER CHOICES	RESPONSES
Alltid	2.22% 1
Svært ofte	33.33% 15
Ofte	46.67% 21
Sjelden	8.89% 4
Svært sjelden	2.22% 1
Aldri	0.00% 0
Annet (vennligst spesifiser)	6.67% 3
TOTAL	45

Q10 Hvilke av følgende forhold opplever dere ev. utfordringer med? (Kryss ev. av for flere)

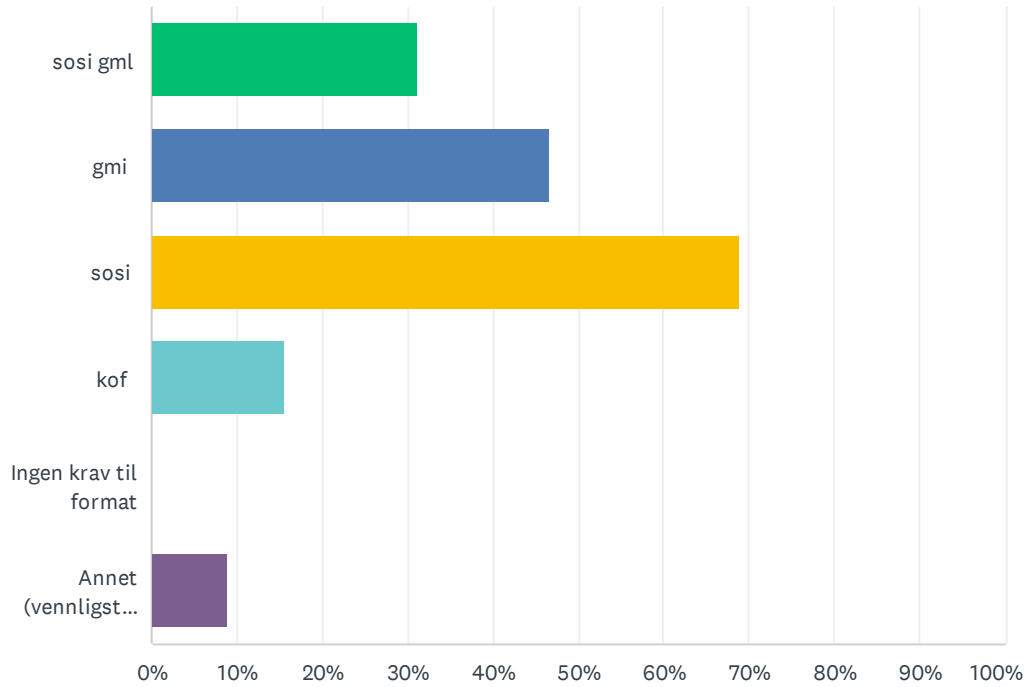
Answered: 45 Skipped: 5



ANSWER CHOICES	RESPONSES
Riktig data-format (dvs. fil-format)	40.00% 18
Riktige data-egenskaper (dvs. de registrerte egenskapene på et innmålt objekt)	73.33% 33
Korrekt stedfesting (dvs. plassering)	26.67% 12
Hensiktsmessig antall målepunkt (dvs. omfang av innmålte objekter)	28.89% 13
Ufullstendige tegninger som spesifiserer hva som er bygget	53.33% 24
Manglende oversikt over hva som er gjort med gammelt ledningsnett	60.00% 27
Annet (vennligst spesifiser)	6.67% 3
Total Respondents: 45	

Q11 Hvilket digitalt data-format krever dere at skal leveres? (Kryss ev. av for flere)

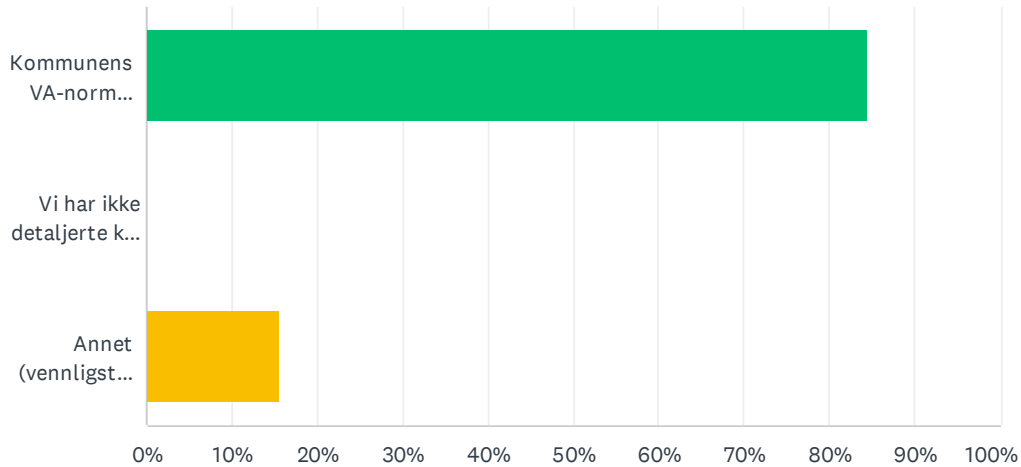
Answered: 45 Skipped: 5



ANSWER CHOICES	RESPONSES
sosi gml	31.11% 14
gmi	46.67% 21
sosi	68.89% 31
kof	15.56% 7
Ingen krav til format	0.00% 0
Annet (vennligst spesifiser)	8.89% 4
Total Respondents: 45	

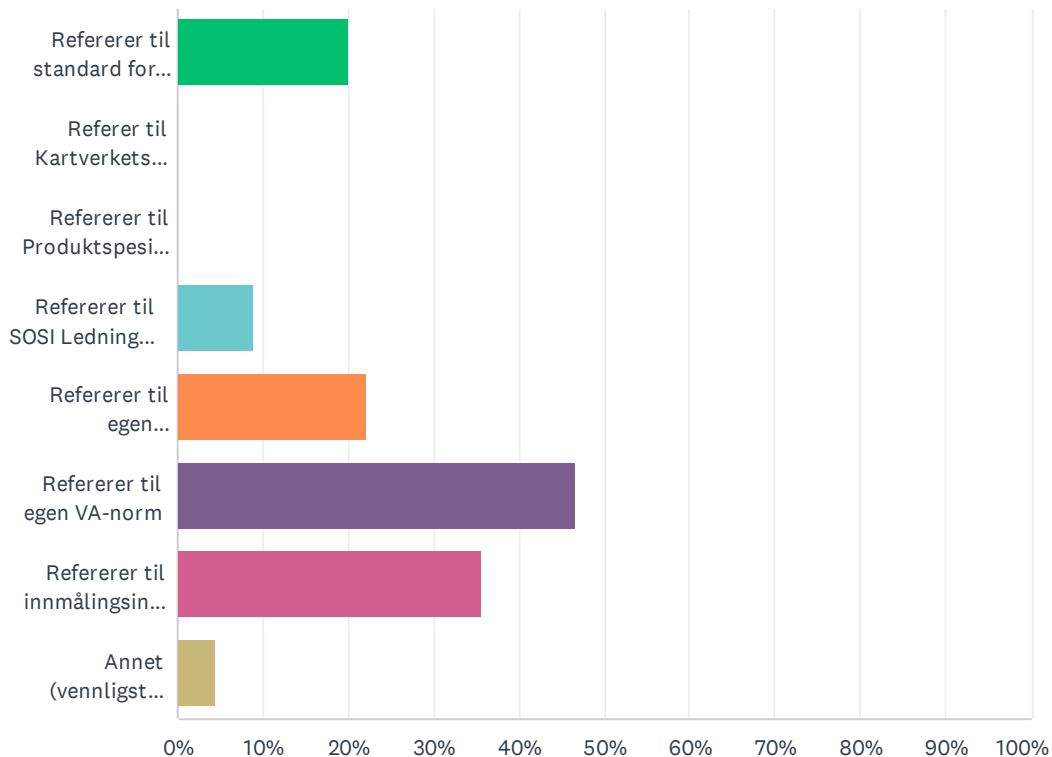
Q12 Hvordan setter dere krav til omfanget av installasjoner og objekter (hva) som skal måles inn på et VA-anlegg?

Answered: 45 Skipped: 5



Q13 Hvordan setter dere krav til omfanget (hva) av egenskapsdata som skal leveres i innmålingsfilen? (Kryss ev. av for flere)

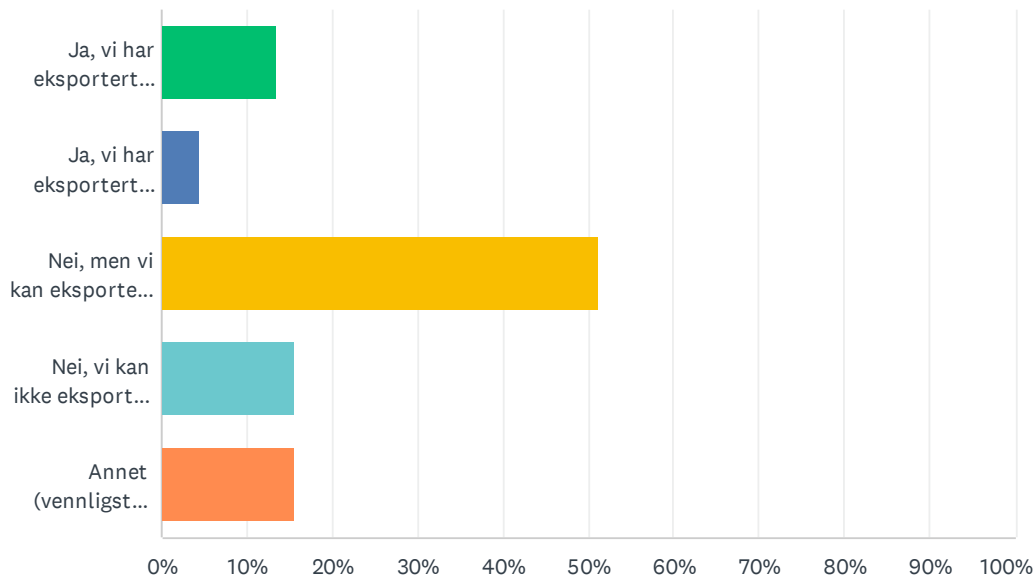
Answered: 45 Skipped: 5



ANSWER CHOICES	RESPONSES	
Refererer til standard for «Stedfesting av ledninger og andre anlegg i grunnen, sjø og vassdrag» utgitt av Kartverket, jf. Ledningsregistreringsforskriften §4 med veileder	20.00%	9
Referer til Kartverkets produktspesifikasjon «Stedfestingsdata for etablerte eller flyttede ledninger».	0.00%	0
Refererer til Produktspesifikasjoner 5 stk. utgitt av Norsk Vann	0.00%	0
Refererer til SOSI Ledning, gjeldende versjon 4.6, 2017	8.89%	4
Refererer til egen innmålingsinstruks	22.22%	10
Refererer til egen VA-norm	46.67%	21
Refererer til innmålingsinnstruks fra leverandører av programvare	35.56%	16
Annet (vennligst spesifiser)	4.44%	2
Total Respondents: 45		

Q14 Eksporterer dere ledningsdata i gml-format til rådgivere, utførende entreprenører eller landmålere? (Ledningsregistreringsforskriften, SOSI ledning 4.6 og Norsk Vann legger opp til gradvis overgang til fil-formatet gml)

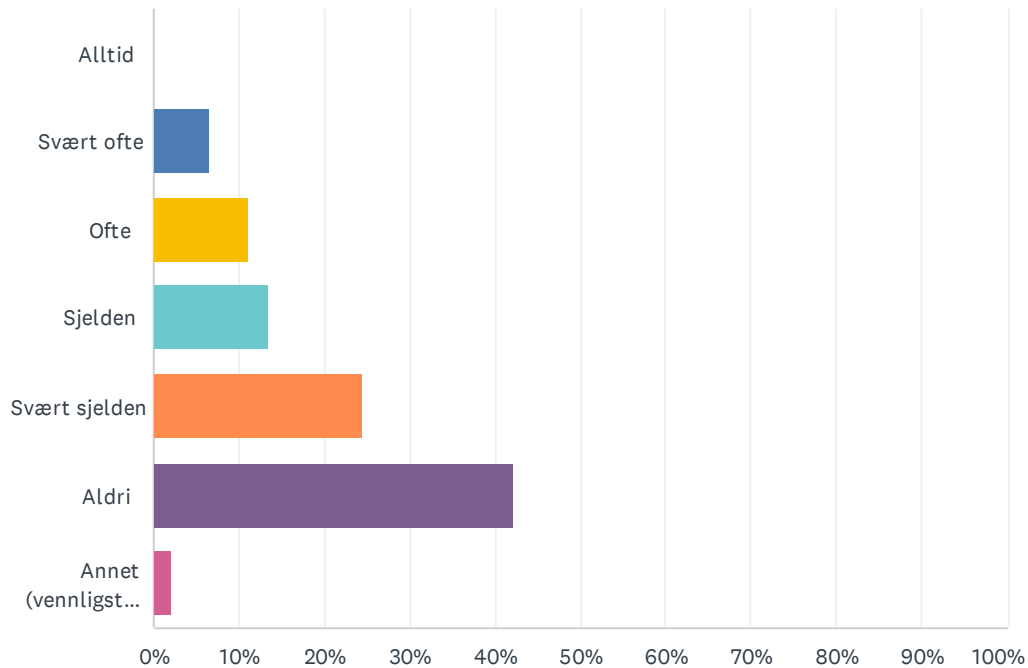
Answered: 45 Skipped: 5



ANSWER CHOICES	RESPONSES	
Ja, vi har eksportert gml-filer. Dette ble positivt mottatt.	13.33%	6
Ja, vi har eksportert gml-filer. Dette ble ikke positivt mottatt.	4.44%	2
Nei, men vi kan eksportere gml-filer dersom noen forespør	51.11%	23
Nei, vi kan ikke eksportere i gml-formatet	15.56%	7
Annet (vennligst spesifiser)	15.56%	7
TOTAL		45

Q15 Mottar dere stedfestingsdata (innmålingsdata) i gml-format?

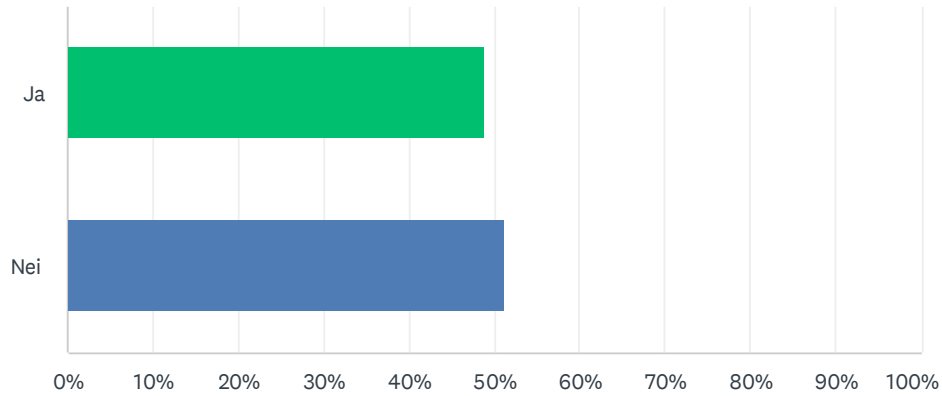
Answered: 45 Skipped: 5



ANSWER CHOICES	RESPONSES
Alltid	0.00% 0
Svært ofte	6.67% 3
Ofte	11.11% 5
Sjelden	13.33% 6
Svært sjelden	24.44% 11
Aldri	42.22% 19
Annet (vennligst spesifiser)	2.22% 1
TOTAL	45

Q16 Har dere forsøkt å overføre filer av gml-format til det kommunale ledningskartverket (Gemini-VA, GISLINE etc)?

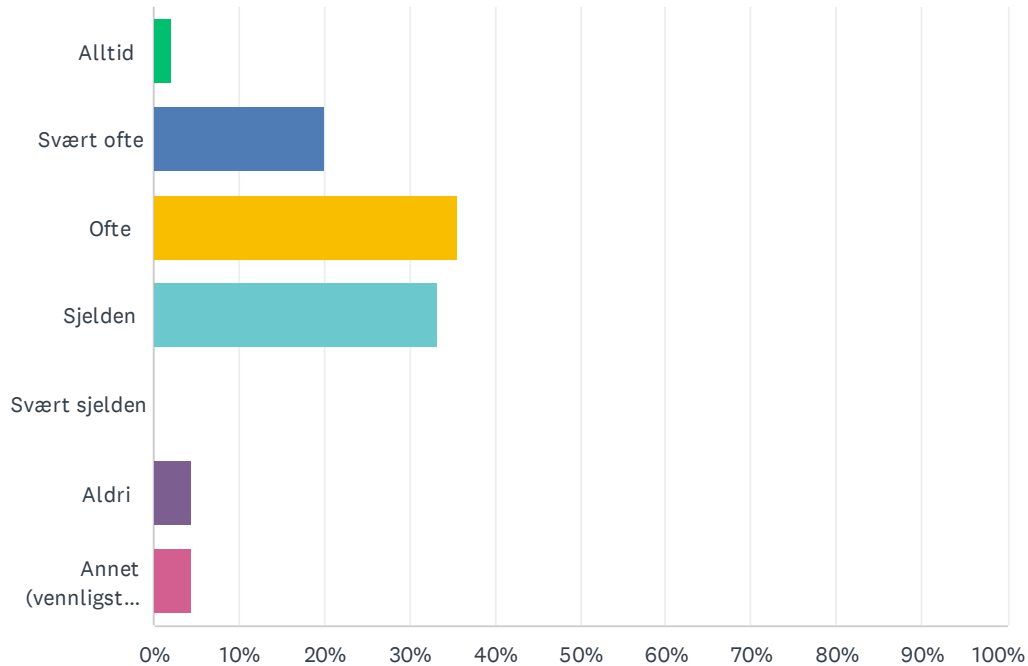
Answered: 45 Skipped: 5



ANSWER CHOICES	RESPONSES	
Ja	48.89%	22
Nei	51.11%	23
TOTAL		45

Q17 Opplever dere utfordringer med å kvalitetssikre dataleveranser fra ny-anlegg, slik at dere effektivt kan vurdere den mottatte dataleveransen?

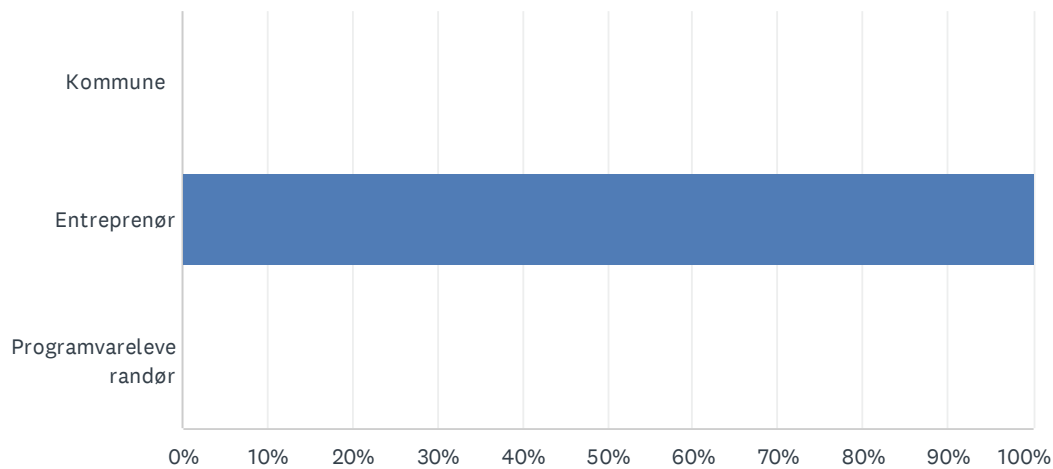
Answered: 45 Skipped: 5



ANSWER CHOICES	RESPONSES
Alltid	2.22% 1
Svært ofte	20.00% 9
Ofte	35.56% 16
Sjelden	33.33% 15
Svært sjelden	0.00% 0
Aldri	4.44% 2
Annet (vennligst spesifiser)	4.44% 2
TOTAL	45

Q1 Hvilken gruppe representerer du?

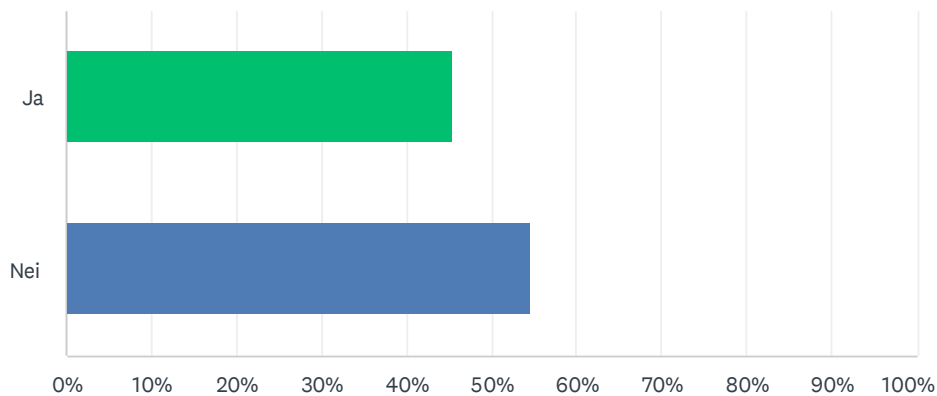
Answered: 28 Skipped: 0



ANSWER CHOICES	RESPONSES
Kommune	0.00% 0
Entreprenør	100.00% 28
Programvareleverandør	0.00% 0
Total Respondents: 28	

Q21 Har dere programvare til å lage gml filer?

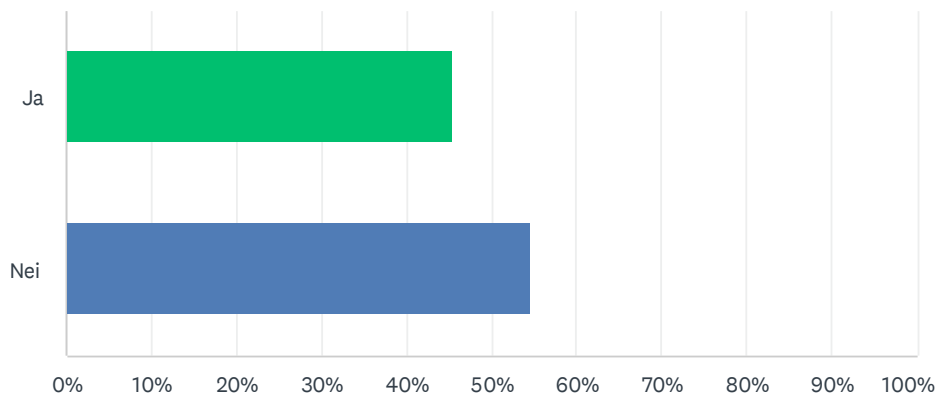
Answered: 22 Skipped: 6



ANSWER CHOICES	RESPONSES	
Ja	45.45%	10
Nei	54.55%	12
TOTAL		22

Q22 Har dere levert gml fil i noen oppdrag?

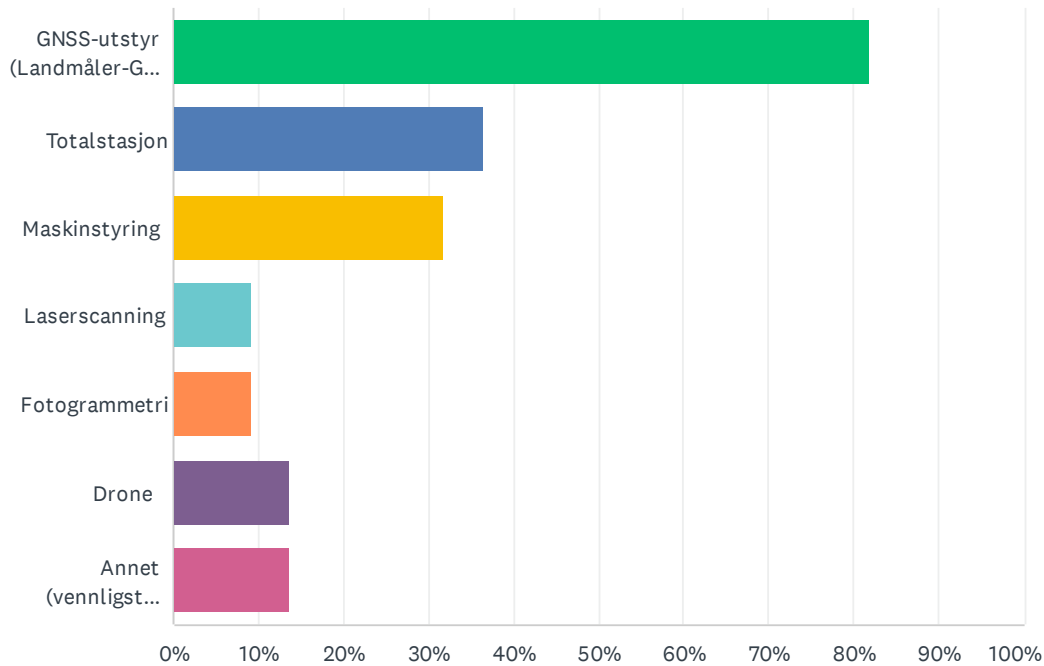
Answered: 22 Skipped: 6



ANSWER CHOICES	RESPONSES	
Ja	45.45%	10
Nei	54.55%	12
TOTAL		22

Q23 Hvilke innmålingsmetoder benytter dere til å dokumentere VA-anlegg? (Kryss gjerne av for flere)

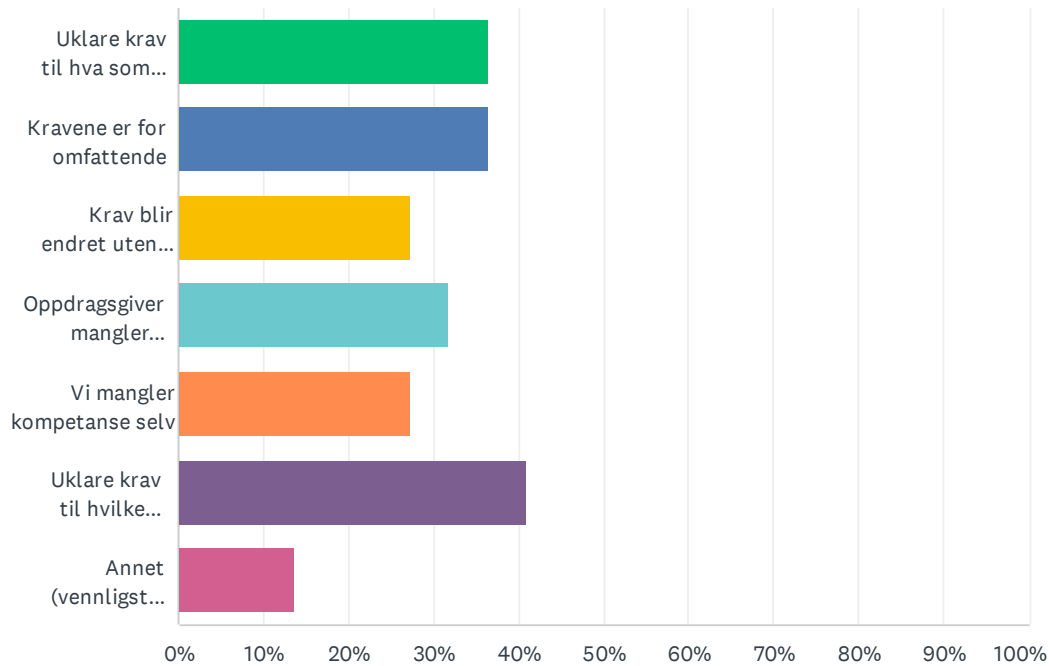
Answered: 22 Skipped: 6



ANSWER CHOICES	RESPONSES	
GNSS-utstyr (Landmåler-GPS ikke mobiltelefon)	81.82%	18
Totalstasjon	36.36%	8
Maskinstyring	31.82%	7
Laserscanning	9.09%	2
Fotogrammetri	9.09%	2
Drone	13.64%	3
Annet (vennligst spesifiser)	13.64%	3
Total Respondents: 22		

Q24 Hvilke av følgende forhold opplever dere ev. utfordringer med når det gjelder innmåling og levering av innmålte data?

Answered: 22 Skipped: 6



ANSWER CHOICES	RESPONSES	
Uklare krav til hva som skal måles (dvs. hvilke installasjoner/objekter og hvor det skal måles inn på disse)	36.36%	8
Kravene er for omfattende	36.36%	8
Krav blir endret uten varsel	27.27%	6
Oppdragsgiver mangler kompetanse om ledningsdokumentasjon	31.82%	7
Vi mangler kompetanse selv	27.27%	6
Uklare krav til hvilke egenskapsdata som skal registreres	40.91%	9
Annet (vennligst spesifiser)	13.64%	3
Total Respondents: 22		

Q26 Støtter deres programvare eksport og import av SOSI gml? (Kryss ev. av for flere)

Answered: 22 Skipped: 6

