



Vann og avløp

Innmålingsinstruks

Versjon 1.1 - mars 2025

Innhold

Innledning	4
Bakgrunn og målsetning	4
Vedlegg A - koder.....	5
Vedlegg B - begreper.....	5
Revisjonstabell	5
Særmøte.....	5
Innmåling	5
Nye ledninger	5
Eksisterende ledninger	6
Ledninger i sjø og vassdrag.....	6
Innmåling av VA-ledninger og konstruksjoner	7
Koordinatsystem og høydereferanse	7
Nøyaktighet	7
Innmålingsutstyr	8
Kontroll av målinger med GNSS	8
Unødvendig informasjon	8
Punktobjekter.....	8
Installasjoner med lokk	9
Punktobjekter som ikke er runde	10
Installasjoner uten lokk	11
Andre punktobjekter	12
Ledninger.....	13
Høyde på ledninger	13
Vare- og trekkerør	17
Kulvert	17
Borehull, styrt boring	18
Spuntvegger.....	19
Tunnel og fjellhall / bergrom	19
Innmåling hvor punktet ikke er tilgjengelig	20
Koder	21

Nummerering	22
Eksempler på nummerering	22
Bilder	22
Bilder av kummer og andre punktojekter	22
Eksempel bilder av kummer og andre punktojekter	23
a. kumkortbilde	23
b. diverse bilde	24
Bilder av ledninger	26
Eksempel bilder av ledninger	26
Dataflyt ved import av As-built data i Gemini VA	29
Filformat	29
Dokumentasjon ved bruk av Gemini Terreng	29
Mal for Gemini Terreng	29

Innledning

Dokumentet er utviklet på grunnlag av Volue sin innmålingsinstruks og med deres tillatelse. Samarbeid og erfaringer med utvalgte eierkommuner i Østfold og med inspirasjon og innspill fra kommuner i Akershus og Vestfold, var til stor hjelp.

Dokumentet setter krav til hvordan man skal måle inn vann og avløpsnett med tilhørende konstruksjoner

Det beskriver hvordan innmålingen skal utføres og hvilken nøyaktighet som kreves. Målet er å gjøre det så enkelt som mulig å overføre data til Gemini VA, uten mye ekstra arbeid. Dette krever at spesifikke koder og obligatoriske felt brukes som beskrevet i vedlegg A.

Forskrift LRF ([lovdata](#)) ble innført 01.07.2021 for å sikre nøyaktig og pålitelig måling av ledninger og infrastruktur, og gjøre det enkelt å få tilgang til denne informasjonen.

Forskriften er i tråd med gjeldende standard: [LAGS](#)

Standarden med tilhørende produktspesifikasjon for etablerte eller flyttede ledninger [Produktspesifikasjon](#):

Legger føringer for denne innmålingsinstruksen. Spesielt gjelder dette behovet for å kunne dokumentere ytre volum på objekter under bakken.

Innmålingsinstruksen tar ikke for seg krav til sluttdokumentasjon av anleggsprosjekt annet enn filer og bildevedlegg som skal importeres til Gemini VA. Tegninger og annen dokumentasjon er ikke omtalt i dette dokumentet. Det henvises til kommunens VA-norm kapittel 3.9 Sluttdokumentasjon.

Innmåling og dokumentasjon av private og kommunale vann- og avløpsnett skal bare utføres av personell med inngående kjennskap til dette dokumentet. Vi vil også takke Volue, Follo samarbeidet og Oslo kommune for at vi kan bruke deres dokumenter og at vi har fått ideer fra disse i denne instruksen.

Bakgrunn og målsetning

Målsetningen er å forenkle arbeidet til produsent av innmålingsdata, ved å opprette en felles «norm» for innmåling og dataleveranse for våre eier kommuner og andre interessenter. Og bedre kvaliteten på innmålingsdata.

Utgangspunktet er at ledningseiere skal ta i bruk dette dokument uendret, slik at entreprenør ikke behøver å forholde seg til flere forskjellige innmålingsinstrukser for vann og avløpsnett.

Sluttbruker av dette dokumentet er ledningseiere (oppdragsgiver) og entreprenører.

Vedlegg A - koder

I vedlegg A beskrives hva som må registreres i en innmålingsfil, og hva som er gyldige verdier for disse feltene.

Vedlegg B - begreper

Dette vedlegget inneholder begreper og forkortelser

Revisjonstabell

Rev.	Endringer	Dato	Red
1.0	Første utgivelse	2024.09.01	
1.1	Et nytt kapittel «Ledninger i sjø og vassdrag» Styrt boring nøyaktighet Tetthetsmåling av stikkledninger i bunt Fjerne unødvendige kommentarer i kapittel Nøyaktighetskrav, styrt boring nøyaktighet, nye eksempel bilder Omformulering av definisjoner: Bilder av ledninger, Filformat, KOF-format og innmålingsutstyr.	2025.03.04	

Særmøte

Særmøte er et obligatorisk møte for eksterne landmålere og stikningsingeniører som skal utføre, bearbeide og levere innmålinger og bilder til kommunen. I dette møte skal prosjektleder eller VA-forvaltning gjennomgå krav til innmålinger og FDV-dokumentasjon for et konkret prosjekt. Møte gjennomføres før landmåler eller stikningsingeniør setter i gang med innmålingsarbeidet, det etableres også en kontaktperson for landmåleren. Dersom det er flere landmålere innom prosjektet, må disse ta kontakt med kontaktpersonen før oppmåling.

Særmøtet blir til for å skape en bedre dialog og dataflyt mellom landmåler og de som skal registrere VA-data.

Innmåling

Nye ledninger

Alle nye ledningsanlegg skal stedfestes og dokumenteres i henhold til denne instruks.

Eksisterende ledninger

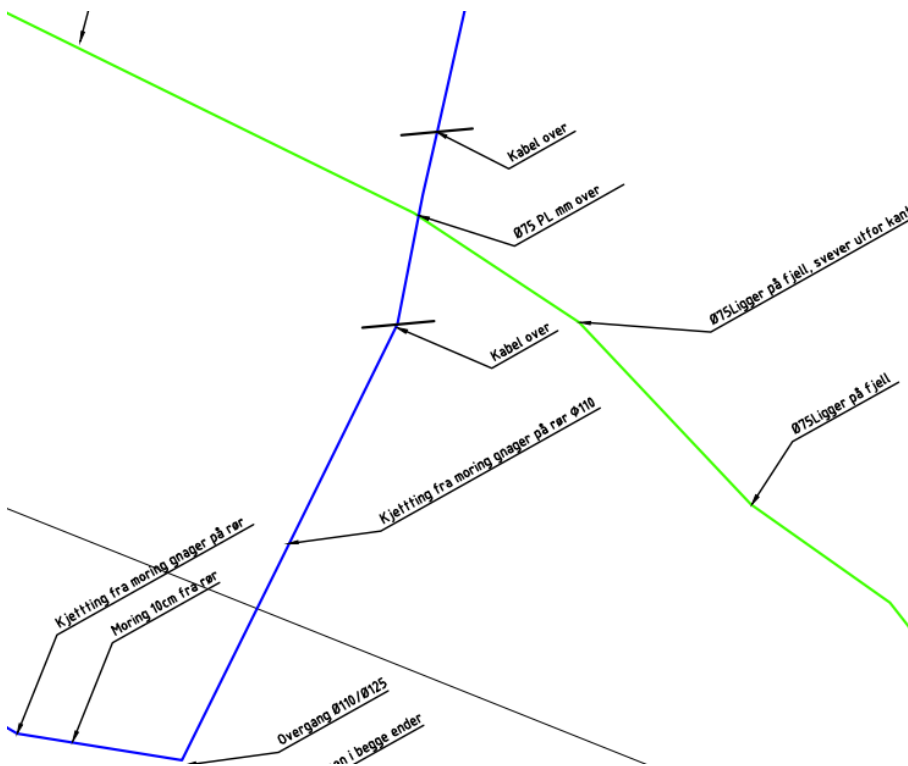
Når det avdekkes eller flyttes ledninger i forbindelse med gravemelding, skal **beliggenheten stedfestes etter krav i denne instruksen** og dokumenteres med georefererte bilder. Overgang mellom gamle og nye ledninger skal registreres med kode DIV (diverse ledningspunkt)

Stedfestingsdata og bilder skal leveres til ledningseier. Dersom det ikke er mulig å levere stedfestingsdata og bilder til rette eier, - skal disse lagres og forvaltes av ledningseieren som er ansvarlig for gravearbeidet.

Alle objekter (kummer og ledninger) som påvirkes av anleggsarbeidet skal måles inn og dokumenteres.

Ledninger i sjø og vassdrag

Ledninger i sjø og vassdrag skal registreres tilsvarende som ledninger på land (nøyaktighet - se tabell side 8) med krysningspunkter av eksisterende ledninger (minimum et målepunkt på hver side av krysningspunkt)



Innmåling av VA-ledninger og konstruksjoner

Nye og eksisterende konstruksjoner skilles ved bruk av feltet Stedfestingsårsak og skal koordinatfestes med nord, øst og høyde (NØH). Alle objekter som måles inn skal ha angitt sin egen posisjonskvalitet (Målemetode, Nøyaktighet, Høydereferanse, Datafangstdato, Innmålt av, Stedfestingsårsak og Stedfestingsforhold)

Det skal alltid måles på åpen grøft. Dette skal i tillegg angis i innmålingsdataene. Feltet Stedfestingsforhold angir hvor godt objektet var synlig under stadfestingen, for eksempel åpen, delvis lukket eller lukket grøft/byggegrøp.

Høydereferanse på hvert innmålt objekt skal angis. Her angir man eksempelvis at høyden som er målt for kum er bunn innvendig og kumløkket er målt topp utvendig.

For å være helt sikker på om angitt dimensjon/bredde er innvendig eller utvendig, skal alltid egenskapen innvendig utvendig være angitt.

Maksimalt 3D avvik (Maksimalt avvik for ytre avgrensning) skal angis for alle objekter som måles inn.

Koordinatsystem og høydereferanse

I grunnriss skal normalt brukes **EUREF89, UTM sone 32** i Sør-Norge.

Høyder skal være ortometriske og oppgis i **NN2000**.

Informasjon om koordinatsystem (EPSG kode) og høydereferanse skal angis i innmålingsfil.

Nøyaktighet

Alle objekter som måles inn på land skal være med nøyaktighet tilsvarende standardavvik 3 cm eller bedre i NØ-planet (grunnriss) og standardavvik 5 cm eller bedre i høyde. Målinger med dårligere nøyaktighet skal forkastes om ikke annet er avtalt.

For ledninger og andre installasjoner i sjø og vassdrag inntil 30 meters dybde skal det måles med en nøyaktighet med standardavvik 20 cm eller bedre i NØ-planet (grunnriss) og standardavvik 8 cm eller bedre på dybde. For ledninger og installasjoner dypere enn 30 meter skal det måles med en nøyaktighet med standardavvik på 2 meter eller bedre i NØ-planet (grunnriss) og standardavvik på 2 meter eller bedre på dybde.

Når det eksporteres fra målebok til behandlingsprogram for data skal det eksporteres med nøyaktighet i henholdsvis grunnriss og høyde på hvert målepunkt registrert i fil.

Det er disse data som registreres under Nøyaktighet og Nøyaktighet høyde i fil som leveres.

Områdetype	Beskrivelse	Maksimalt tillatt avvik for et hvert sted på ytre avgrensning	
		Grunnriss	Høyde
1	Alle objekter som måles på land	3 cm	5 cm
2	Ledninger med dybde 0 - 50 meter ved styrt boring	5% / 1m	5% / 1m
3	For ledninger og andre installasjoner i sjø og vassdrag inntil 30 meters dybde	20 cm	8 cm
4	For ledninger og installasjoner dypere enn 30 meter	2 m	2 m

Innmålingsutstyr

Alle installasjoner og ledninger omtalt i denne instruksjonen og ledningsender skal måles inn med god nøyaktighet og kvalitet. Eksempelvis roverstang og GNSS mottaker med RTK korreksjon (CPOS eller tilsvarende) eller totalstasjon.

Benyttes annet type utstyr stilles samme krav til nøyaktighet, kontroll og dokumentasjon av målingene.

Kontroll av målinger med GNSS

Det skal foretas kontrollmålinger for å avdekke eventuelt grove feil i målingene. For å avdekke feil ved kalibrering eller oppsett av instrumentet, skal det utføres kontroll for hvert måleoppdrag. Det skal **kontrollmåles til et fastmerke eller et annet punkt som tidligere er koordinatbestemt med god nøyaktighet** og kontroll av ledningseier eller Kartverket. Kontrollen må utføres for hvert instrument som benyttes til innmålingen. Kontrollmålinger skal leveres i en separat innmålingsfil.

Unødvendig informasjon

Det er viktig at alle punktobjekter og ledninger måles inn og dokumenteres. Dobbeltregistreringer, terrengpunkter, fortauskanter mv. skal ikke registreres i innmålingsfilen.

Punktobjekter

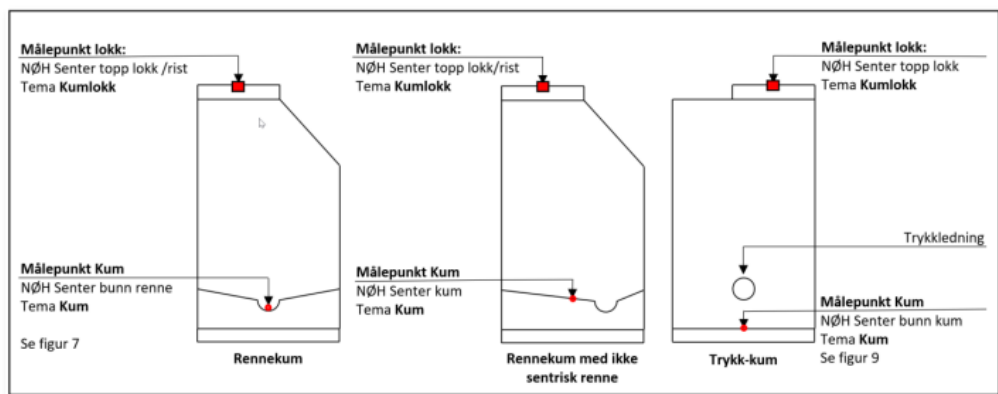
Alle punktobjekter som påvirkes av anleggsarbeidet skal måles inn og dokumenteres. For hvert målepunkt skal Høydereferanse angis. Nye og eksisterende konstruksjoner skilles ved bruk av feltet Stedfestingsårsak.

Installasjoner med lokk

Dokumenteres som to konstruksjoner (punkter) hvor selve kum-objektet inneholder NØH for bunn, og lokket inneholder NØH topplokk. Egenskapene som registreres på disse punktene skal bare beskrive det enkelte objekt. Dimensjon (bredde), byggemateriale og tema er eksempel på egenskaper som er ulikt for KUM og Kumlokk. Høyden på konstruksjonen fra lokk og ned til bunn innvendig kum beregnes av Gemini VA.

Bunn installasjon skal alltid måles inn ved å måle senter konstruksjon, selv om dette ikke nødvendigvis er det laveste punkt. Se figur 1. Dette er en endring i forhold til tidligere praksis. Denne endringen er gjort fordi senter konstruksjon er mer verdifull informasjon enn den reelle høyden i bunn renne. Vi trenger senter bunn kum for å få plassert kummens konstruksjon på riktig sted.

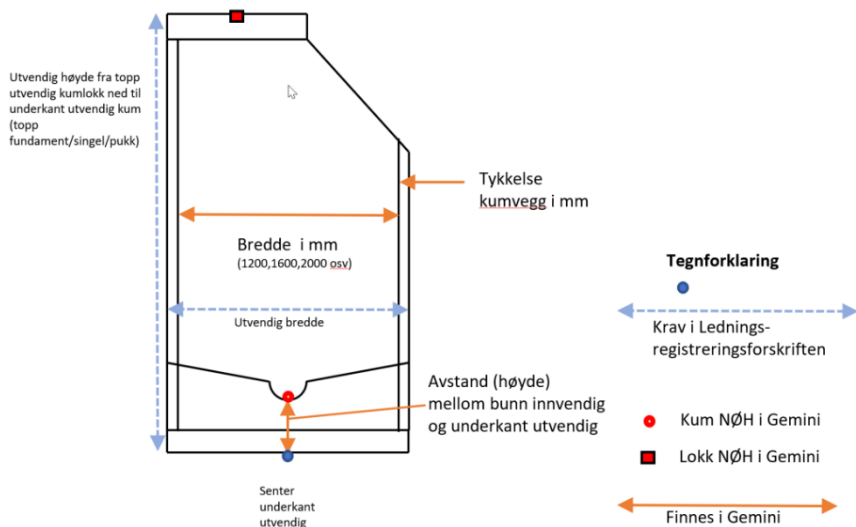
Høyden i bunn renne blir ivaretatt i Gemini VA som ledningens høyde og er dermed allerede dokumentert.



Figur 1. Hvordan måle inn installasjon med lokk

Det skal oppgis innvendig kum-bredde i mm, samt kum vegg tykkelse i mm. Det skal også leveres avstanden mellom bunn innvendig og underkant utvendig oppgis i mm. (se ytterligere beskrivelser om dette i figur 2 samt vedlegg A). Dette for å kunne skape nøyaktig ytre volum, samt å få riktig visning i 3D.

Nødvendige egenskaper for å kunne skape utvendig volum på alle punktobjekter

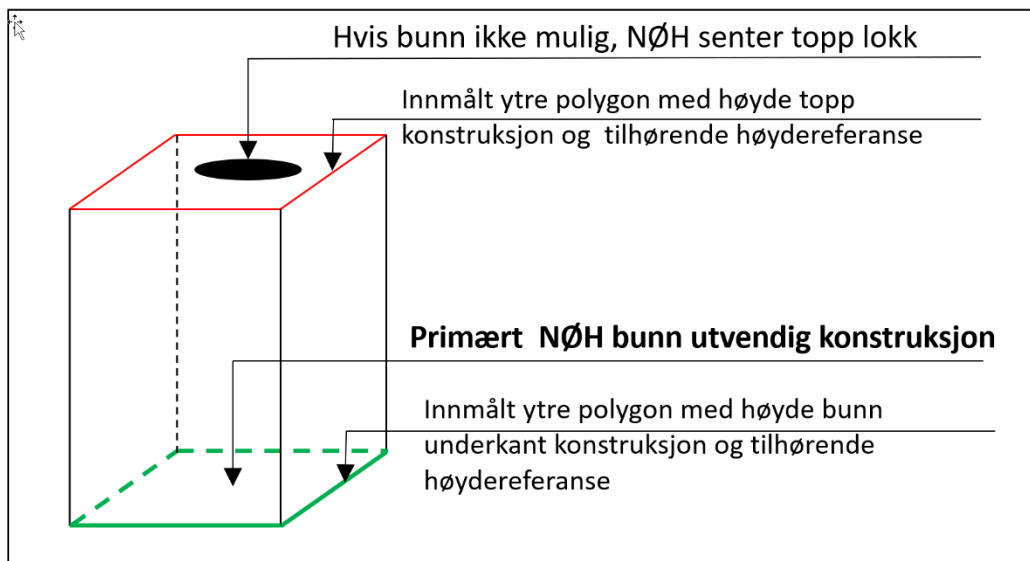


Figur 2. Nødvendige egenskaper som må registreres for å skape utvendig volum

Punktobjekter som ikke er runde

Hvis objektet ikke kan beskrives enkelt med dimensjon fra senter til målepunkt, skal ytre avgrensning dokumenteres som et målt polygon. For eksempel, en kvadratisk kum kan ikke bare beskrives med lengde og bredde siden rotasjonen er ukjent. Polygonet skal vise ytre avgrensning og høyder. Høydereferansen for polygonet skal være underkant av ytre konstruksjon og angis i feltet for *høydereferanse*.

Dersom objektet har flere lokk, gis "hovedlokket" ID til objektet, og de resterende får i tillegg løpenummer, som skilles ved bunnstrekk. Slik som VK2 med lokk VK2, VK2_1 og VK2_2.



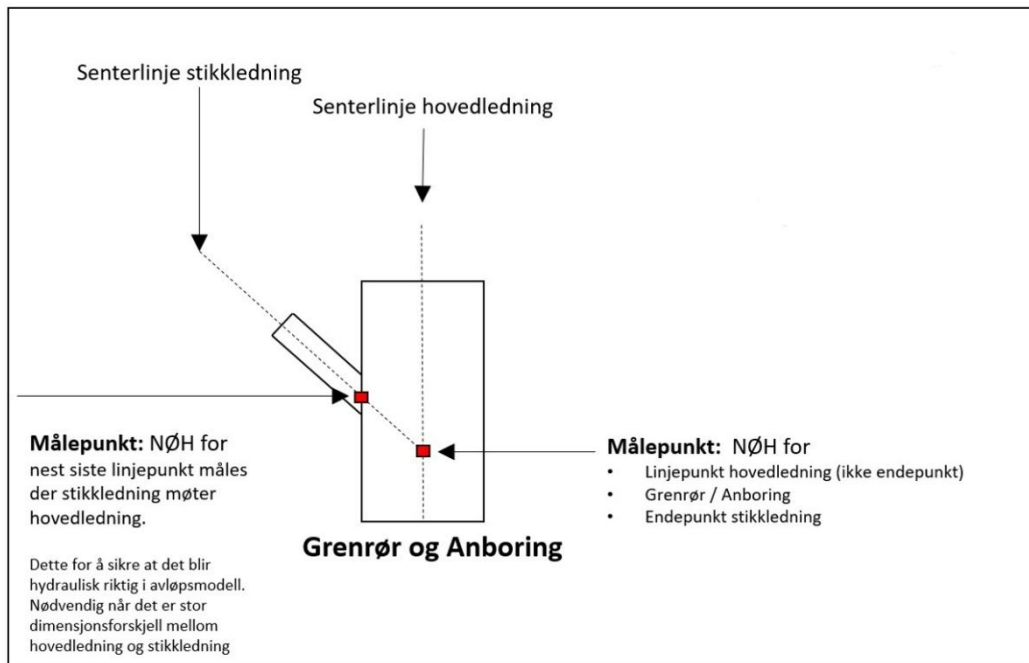
figur 3. Eksempel kvadratisk kum

Installasjoner uten lokk

Punktobjekter uten lokk

Punktobjekter uten lokk måles med samme høydereferanse som ledningen.
Eksempler på punktobjekter uten lokk:

- GRN Gren
- ANB Anboring
- INB Bekkeinntak
- UTS Utløp



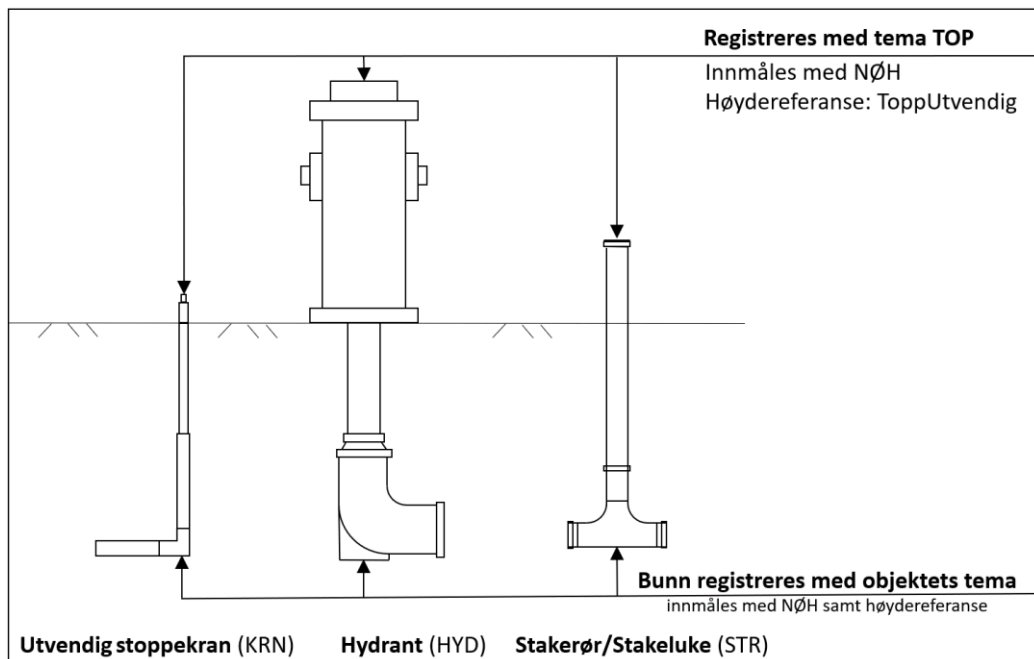
Figur 4. Eksempel gren og anboring

Andre punktojekter

Andre punktojekter defineres som objekter uten kumlokk, men som samtidig har to høyder. Disse måles inn med bunn som høydereferanse. Høyde topp måles og registreres på eget objekt med tema TOP slik som "installasjoner med lokk". Ved å bruke denne framgangsmåten skilles ikke importmetoden i Gemini VA seg fra ordinære konstruksjoner med lokk, og alt kan importeres i en operasjon.

Eksempler på andre punktojekter:

- Kran (bakkekran med teleskopisk spindelforlenger)
- Hydrant
- Stakerør



Figur 5. Eksempel andre punktojekter uten lokk

Ledninger

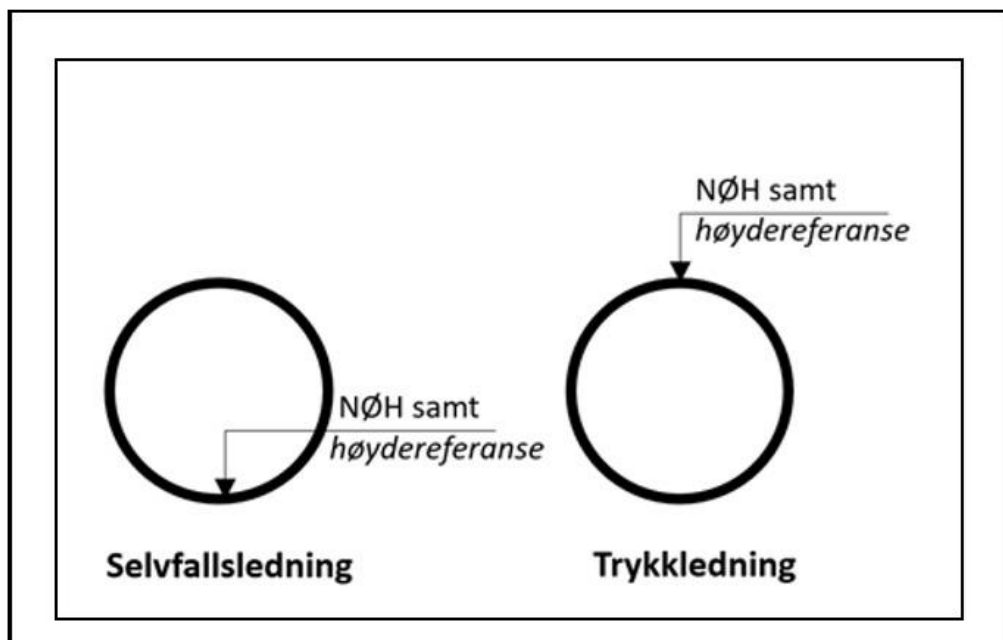
Alle ledninger som påvirkes av anleggsarbeidet skal måles inn og dokumenteres. For hvert målepunkt skal høydereferanse angis. Nye og eksisterende skiller ved bruk av feltet stedfestningsårsak.

Høyde på ledninger

Innmåling av **trykkledninger** skal måles **topp utvendig** rør.

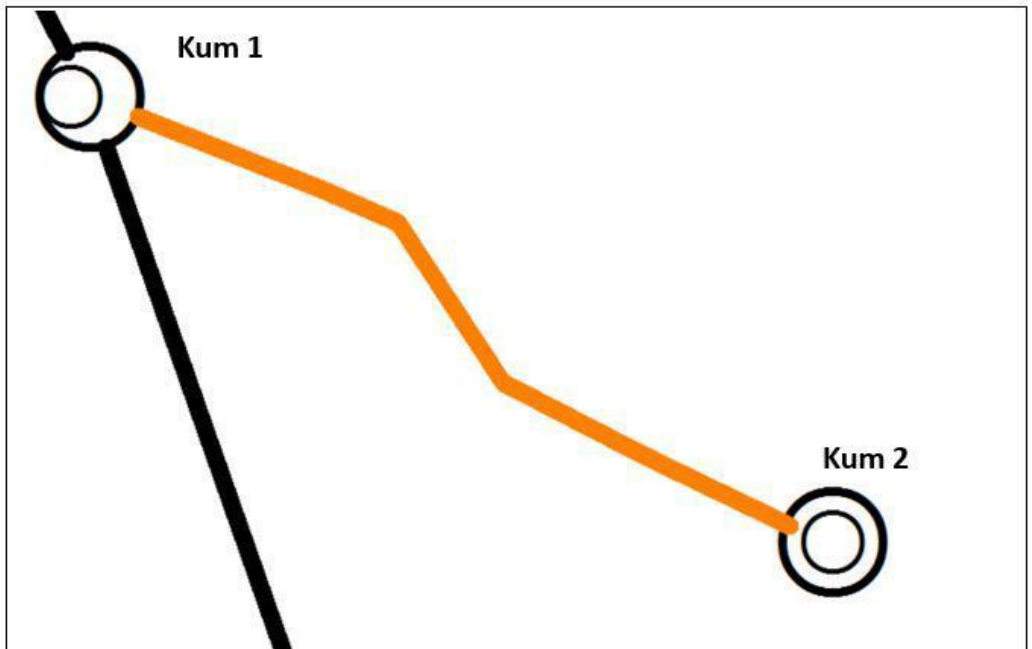
Selvfallsledninger skal måles med **bunn innvendig** høyde.

Høydereferanse må alltid angis.



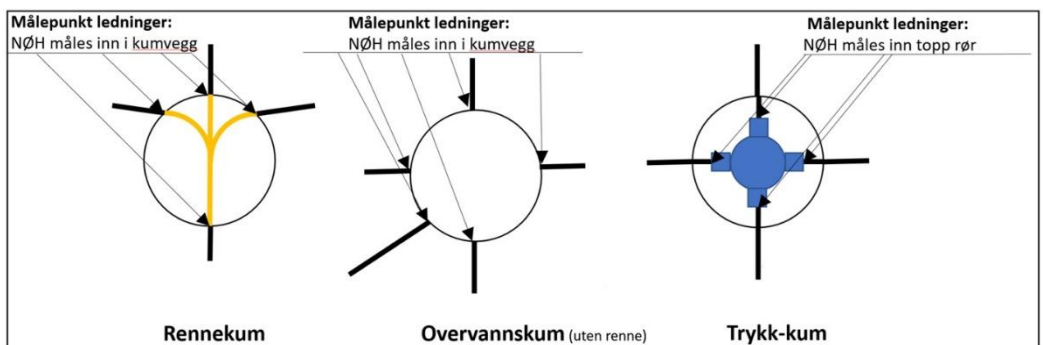
Figur 6. Hvordan måle inn ledning

Ledninger skal fremstå som linjeobjekter i innmålingsfil og skal være sammenhengende fra en konstruksjon til den neste. Linje mellom konstruksjoner kan bare være brutt dersom det er overgang på materiale eller dimensjon.



Figur 7. Ledninger skal leveres som hel linje fra kum til kum

Alle ledninger inn mot kum skal måles. For måling av selvføllsledninger ved kum er det nødvendig å måle så langt inn mot kumvegg som mulig, og det kan gjøres enten på innsiden eller utsiden av kumvegg. For trykkledninger måles ledningen helt inn mot armatur eller ventil i kum.

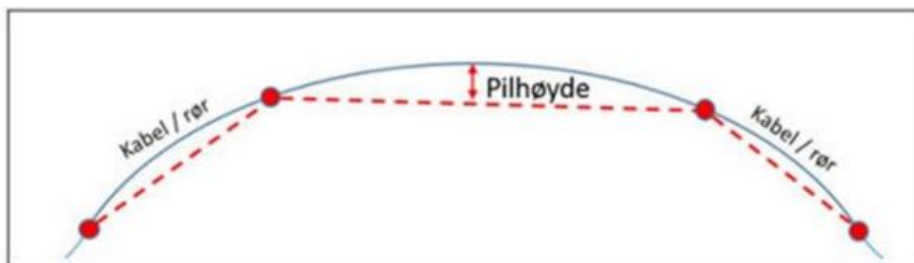


Figur 8. Hvordan måle inn ledning ved kum

Ledninger skal måles med NØH ved alle horisontale og vertikale retningsendringer (som for eksempel bend og der det tas av vinklinger i skjøter / muffe), samt ved alle anboringer og grenpunkt.

Avstand mellom to innmålte punkt skal ikke oversige **8 m**, selv om ledningstraseen er rett. Dette skal gjøres for å dokumentere fall langs ledninger og tillatt av vinkling i skjøter.

Ledninger skal leveres med rette linjer mellom knekkpunkter. Buer mellom knekkpunkt er ikke tillatt. Hvis ledningen følger en bue skal det måles med flere innmålte punkter på ledningen slik at den rette linjen ikke avviker mer enn **20 cm** fra buen (se pilhøyde, figur 9). Dette er et krav fra LAGS.



Figur 9. Pilhøyde

Dersom vann og avløpsledninger er lagt inne i en bærer slik som kanal, kulvert, borehull eller tunnel, skal alle ledninger måles inn og registreres som separate ledninger (linjer), der høyde måles på samme måte som for ledninger som ikke ligger inne i bærer. Høydereferanse skal alltid angis for hvert ledningsobjekt.

Hovedledninger skal ikke splitte i anboringer, stikk eller gren da disse er påkoblingspunkter for private stikkledninger til kommunal ledning.

Stikkledninger som ligger (buntet) sammen (langs hovedledning, og / eller i felles varerør / grøft) kan måles som ett, målepunkt hver 8. meter. Hver stikkledning registreres som heltrukken linje som ligger oppå hverandre til de avgrenses.



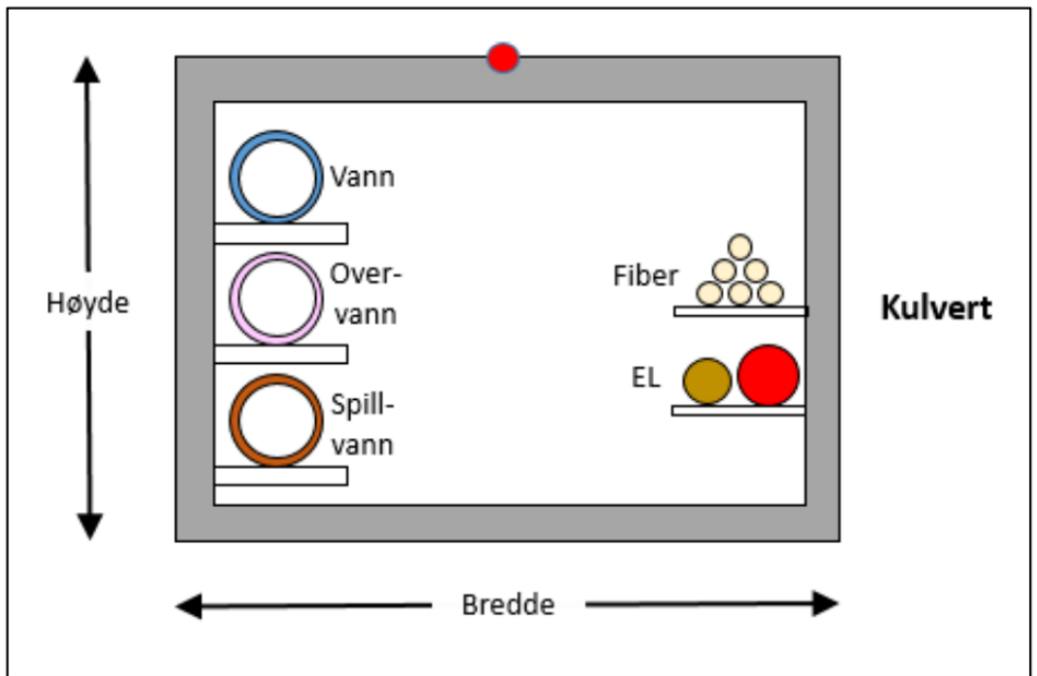
Figur 10. Eksempel på stikkledninger som ligger buntet sammen

Vare- og trekkerør

Måles inn etter samme grunnprinsipp som ledninger. Innmålinger på utvendig topp rør. Høydereferanse må alltid angis.

Kulvert

Måles inn etter samme grunnprinsipp som LAGS angir. Linjeobjekt med innmålte linjepunkter med høydereferanse topp utvendig eller underkant utvendig, samt utvendig bredde og høyde.



Figur 11. Eksempel kulvert

Borehull, styrt boring

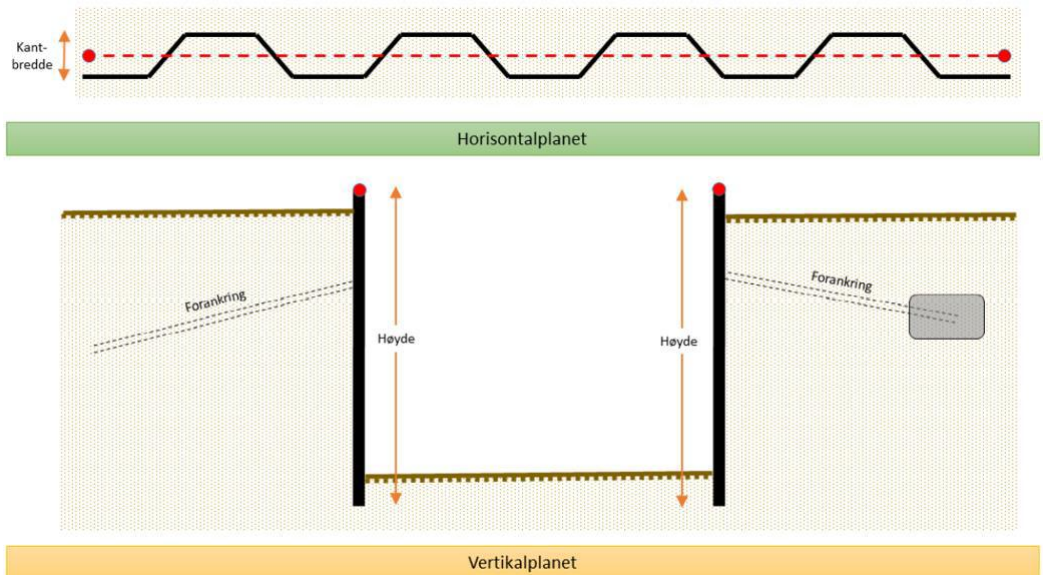
Skrå borehull og ledninger lagt etter styrtboring peiles deretter måles inn etter samme grunnprinsipp som ledninger (avstand mellom to innmålte punkt skal ikke overstige 9 m, selv om ledningstraseen er rett)

Husk:

- Stedfestingsforhold – åpen grøft (der de er synlige stedfesting foregår direkte på synlig objekt)
- lukket grøft (høyde er beregnet ved hjelp av oppgitt peiledybde)
- Nøyaktighet
- registrer nøyaktighet angitt heltall i cm (sjekk også tabell nøyaktighet, side 8)
- **Høydereferanse**
- bunn, topp, innvendig, utvendig eller senter rør

Spuntvegger

Vertikale spuntvegger stedfestes med senterlinje på topp spunt, bredde og høyde. Eventuelle forankringsstag skal også stedfestes.



Figur 12. Eksempel på stedfesting av vertikal spuntvegg i horisontal- og vertikalplanet

Skrå spuntvegger stedfestes med senterlinje på topp kant, senterlinje bunn kant og kantbredde.

Tunnel og fjellhall / bergrom

Tunneler og fjellhaller / bergrom som ikke inngår i det offentlige kartgrunnlaget (DOK), skal så langt det er mulig registres etter samme prinsipp som ledningstraseer og koplingsobjekter. Stedfestingen skal skje på en slik måte at anleggets beliggenhet og størrelse kan utveksles på tre måter:

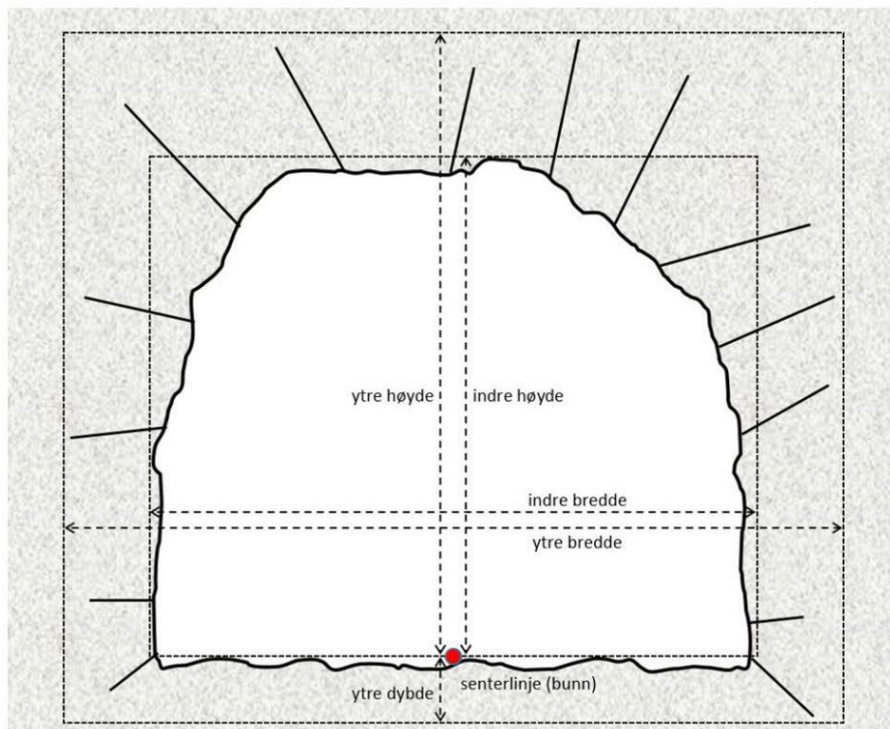
1. Omriss i horisontalplanet og høyde
2. Senterlinje og diameter
3. Senterlinje, høyde og bredde

I forbindelse med bygging av tunneler og bergrom vil det i en del tilfeller være nødvendig med ulike tiltak for å sikre bergmassene. Slike bergsikringssoner er en del av tunnelkonstruksjonen.

Sonen / volumet okkuperes av bergsikringsbolter, injeksjonsmasser mv. Som skal stabilisere bergmassene, sikre mot nedfall av stein og / eller hindre vanninntrengning.

Bergsikringssonen må ikke forveksles med hensynssone (faresone, infrastruktursone, sikringssone mv) jf. Plan- bygningsloven.

Bergsikringssonen (volumet rundt hulrommet) dokumenteres i form av ytre høyde, bredde og dybde.



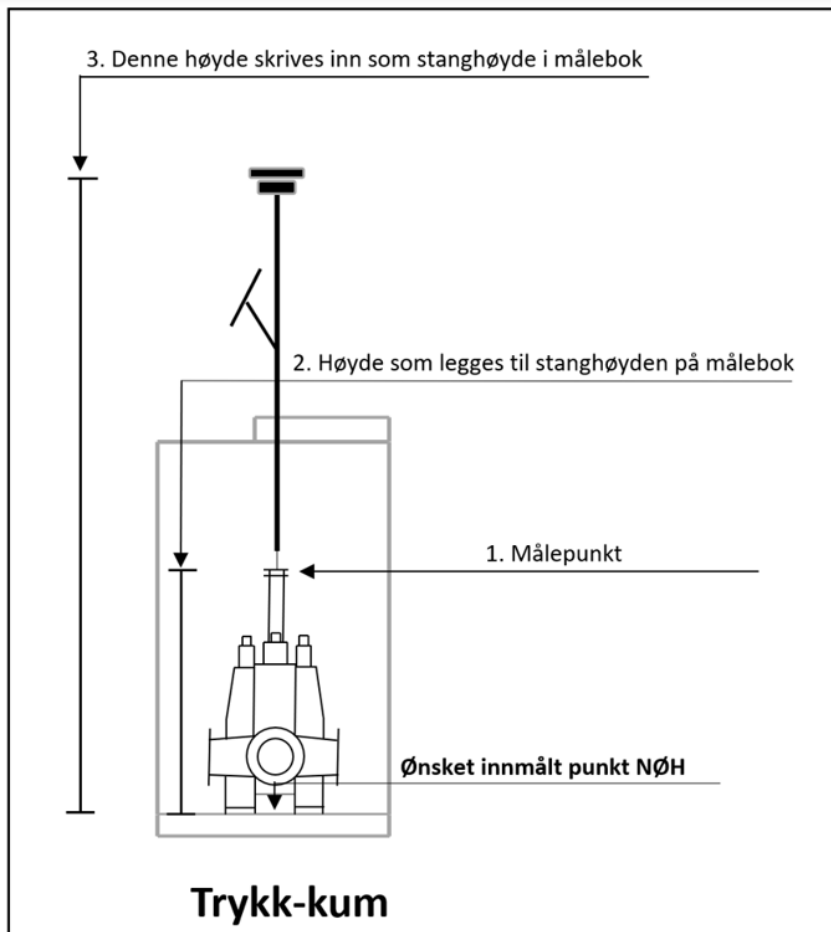
Figur 13. Eksempel på stedfesting av tunnel

Innmåling hvor punktet ikke er tilgjengelig

I noen tilfeller er det ikke mulig å måle direkte på et ønsket punkt fordi et objekt dekker punktet.

Eksempler på dette er vannkummer med ventilkryss. Se figur 14.

Det er da ønskelig å finne et punkt som er mulig å måle direkte over det ønskede punktet, og måle inn dette med økt stanghøyde på roverstang skrevet inn i målebok.



Figur 14. Eksempel vannkum med ventilkryss - innmåling av punkt som ikke er synlig

Eksempel

Trykk – kum med ventilkryss i senter med høyde 60 cm, ordinær høyde på roverstang er 2,00 m. Utregning ny høyde på roversang for å oppnå korrekt høyde på bunn kum: høyde på roverstang + nedmål fra topp ventilkryss = 2,00 m + 60 cm = 2,60 m

Koder

Ledninger og installasjoner angis med koder oppgitt i vedlegg A, hvis passende kode ikke finnes skal utfyllende beskrivelse med tekst fylles ut i samme felt.

Nummerering

Filer skal merkes med saksnummer for anleggsprosjekt, revisjonsnummer og dato for eksport. Alle punktobjekter skal være merket med objektets Anleggs ID eller om det finnes et SID-nummer til objektet, disse beholdes og skal ikke endres gjennom prosjektet. I prosjekter uten nummererte objekter skal nummerering avklares med oppdragsgiver.

Eksempler på nummerering

Saksnummer: Brattbakken 2023, Fulatoppen 2020

Anleggs ID: SF1, OV1, SP1, VK1

SID: 23546, 1349, 358942

Bilder

Alle objekter i et ledningsanlegg, samt eksisterende objekt som avdekkes i forbindelse med anleggsarbeidet, skal også dokumenteres med bilder.

Alle bilder skal ha en unik identifikasjon (for eksempel VK1, VK1_2, SP3 osv.).

Alle bilder skal være georefererte (skråfoto), og skal inneholde informasjon om:

- Posisjonering (x- og y- koordinat, EUREF89)
- Fotoretning, orientering i forhold til nord
- Fotograferingstidspunkt

Det er ikke tallfestet krav til stedfestningsnøyaktighet på georefereringen, men bildenes posisjoner skal være så nøyaktige at det **ikke er tvil om hva som er fotografert**.

Vedleggene kan også leveres som hyperkobling til objekter, dersom man leverer innmålingsdata i GML- eller GMI-format.

For mer informasjon om Georefererte bilder (skråfoto): [Stedfestingsdata for ledningsnett som er etablert eller flyttet](#) - 5.1.2.4 Skråfoto side 69.

Bilder av kummer og andre punktobjekter

Kumbilder skal tydelig vise alle detaljer i kumbunn og vegger. Rør og koblinger direkte utenfor kum skal dokumenteres med bilder før igjenfylling. Bilder skal være georefererte. Det skal være ett bilde som egner seg som kumkortbilde. Bildet skal være **tatt når kummen er komplett**. Bildet skal være **orientert mot nord** (ikke rotert / orientert i ettertid). Bildet merkes med "KK" i filnavn.

Eksempel bilder av kummer og andre punktopjekter

a. kumkortbilde

Bildet merkes med "KK" i filnavn

 VK15 (7) KK

 VK15 (8)

 VK8 (1) KK



b. diverse bilde





Bilder av ledninger

Det skal tas bilder av rørtraseer, der bildene viser andre elementer i tilknytning til ledningsanlegget, slik som forankring, tilkoblinger (anboring, grenrør), overganger, søketråd, kabelplater og kabel bånd. Alle kryssinger skal også dokumenteres med bilder. Bilder skal være georefererte.

Eksempel bilder av ledninger







Dataflyt ved import av As-built data i Gemini VA

Filformat

Aksepterte filformat er:

- Gemini (.gmi)
- GML (.gml)

GML fil må være i samsvar med spesifikasjon til Norsk Vann:

[produktspesifikasjon](#)

- SOSI (.sos), aksepteres inntil videre
- Kof (.kof), aksepteres kun der stikkledning på private eiendommer byttes helt eller delvis, ikke ved saneringsprosjekter der også hovedledninger og stikkledninger byttes av samme entreprenør

Dokumentasjon ved bruk av Gemini Terreng

Mal for Gemini Terreng

Ved bruk av Gemini Terreng skal det brukes Gemini_VA.al_ som mal for applikasjonslag. Denne malen er satt opp slik at import med Gemini VA Dataflyt blir enklest mulig. Malen fungerer slik at de fleste parametere som skal legges til kan gis ved bruk av nedtrekks menyer.

Det er angitt hvilke egenskaper som er obligatoriske slik at det er enkelt å sjekke om man har fått med alle obligatoriske egenskaper.