



SKEDSMO  
KOMMUNE

# Trykkavløpssystem i urbane strøk

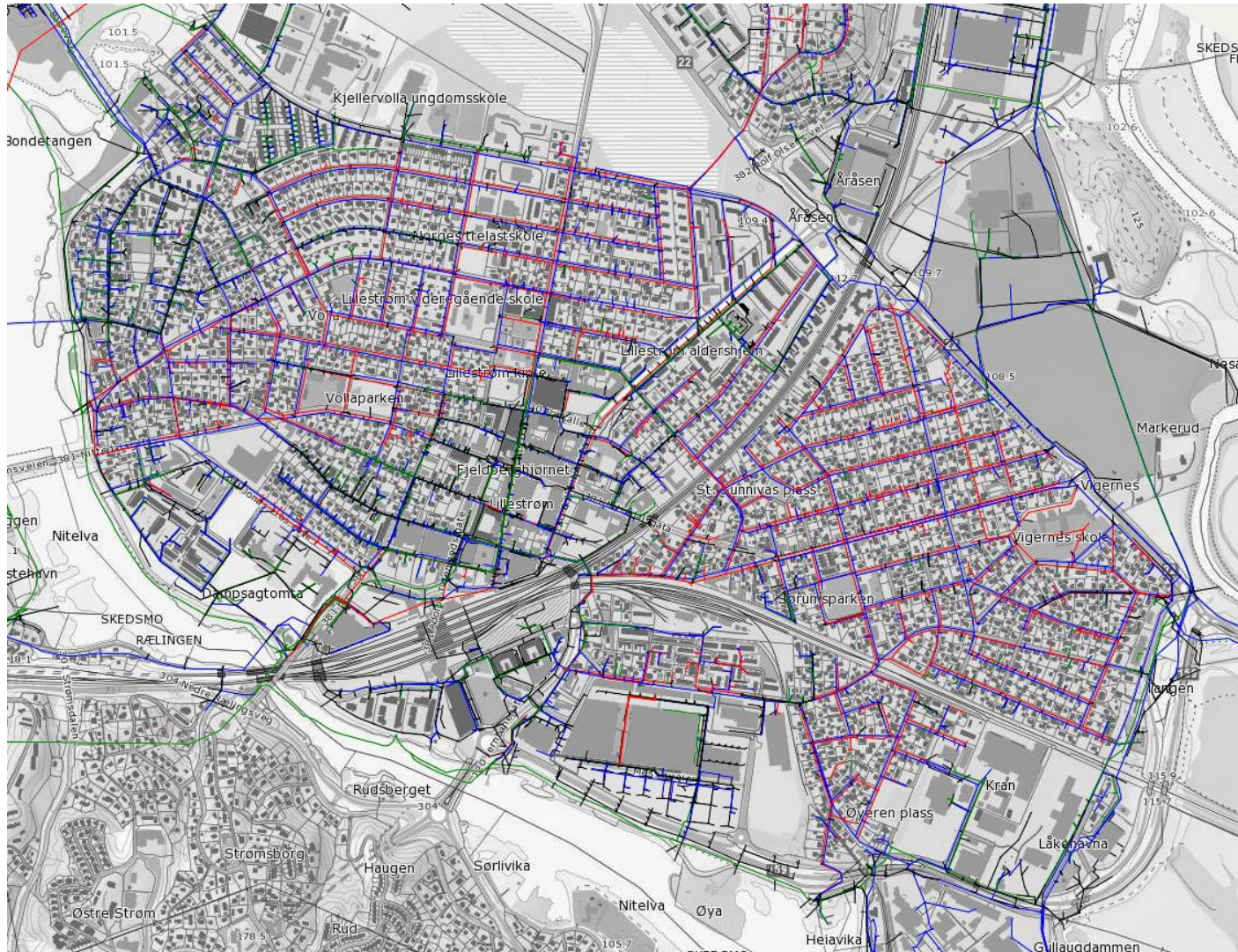
Skedsmo kommune – kommunalteknisk avdeling  
Odd Ivar Opheimsbakken



# Oversikt VA-ledninger i Lillestrøm



SKEDSMO  
KOMMUNE



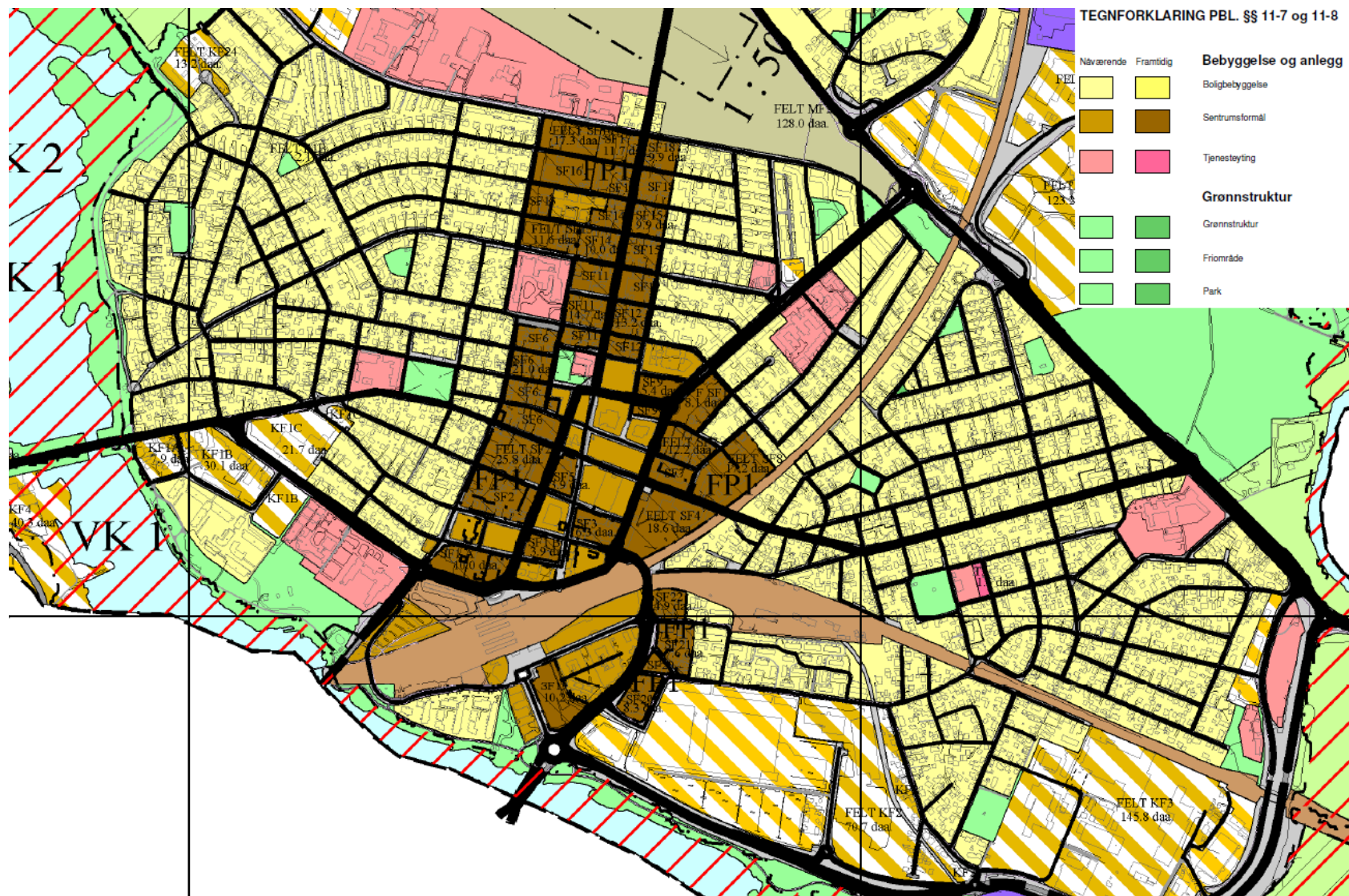
# Dagens avløpsnett - hovedutfordringer

- Fellessystem med overløp til resipient i nedbørsperioder
- Gamle ledninger av betong med fare for kollaps på grunn av aldring
- Dype grøfter med setninger og stabilitetsproblemer ved tradisjonell fornying
- Ledninger i stor dimensjon og med lite fall med fare for sedimentering
- Mye fremmedvann på grunn av utette skjøter og feilkoblinger
- Kjelleroversvømmelser ved sterk nedbør
- For liten kapasitet sett i forhold til klimaendringer
- Driften av avløpssystemet er avhengig av funksjonen til flomvollen med tilhørende pumpestasjoner
- Byutvikling, økt folketall, transformasjon av kvartaler

# Utsnitt fra kommuneplanen 2015 -2026



SKEDSMO  
KOMMUNE



# Behov for å tenke nytt og kreativt



SKEDSMO  
KOMMUNE

- Dagens nett vil ikke takle et 200 års-regn etter at dagens sentrumsplaner er realisert
- Over 50% av tilført avløp til NRA består av fremmedvann (Fra hovedplan NRA)
- Hovedplan for avløp Skedsmo kommune tar sikte på separering, men...
- Tradisjonell fornyelse vil ikke kunne møte behovet raskt nok i forhold til byfornyelse og klimautfordringer

# Masteroppgave i 2013



SKEDSMO  
KOMMUNE

- Trykkavløp i urbane områder v/ Øystein Arctander Pettersen
- Sammenlikner trykkavløp med konvensjonelt gravitasjonssystem i urban avløssone med flatt terreng i Lillestrøm
- Utgangspunkt i eksisterende anlegg
- Nåverdiberegning av energikostnader og installasjon av anleggene

# Forutsetninger konvensjonelt anlegg



SKEDSMO  
KOMMUNE

- Utgangspunkt i eksisterende nett der AF er byttet ut med separate spillvannsledninger
- Vannledninger og overvannsledninger er ikke tatt med i prosjektet
- Alle ledninger frostfritt min (170 cm)
- Tilstrekkelig fall med selvrensing
- Grøftesnitt og kumavstand iht norm

# Egenskaper ved trykkavløp



SKEDSMO  
KOMMUNE

- Et system av kvernpumper tilknyttet et nett av trykksatte rør med små dimensjoner
- Pumpene er automatisert, arbeider uavhengig av hverandre
- Pumpene samvirker til å frakte spillvannet i en retning til et trykkutløsende punkt.
- Ett eller flere hus tilknyttet hver pumpe enten ved gravitasjon eller vakuum
- Nødoverløp tillates ikke - reservevolum

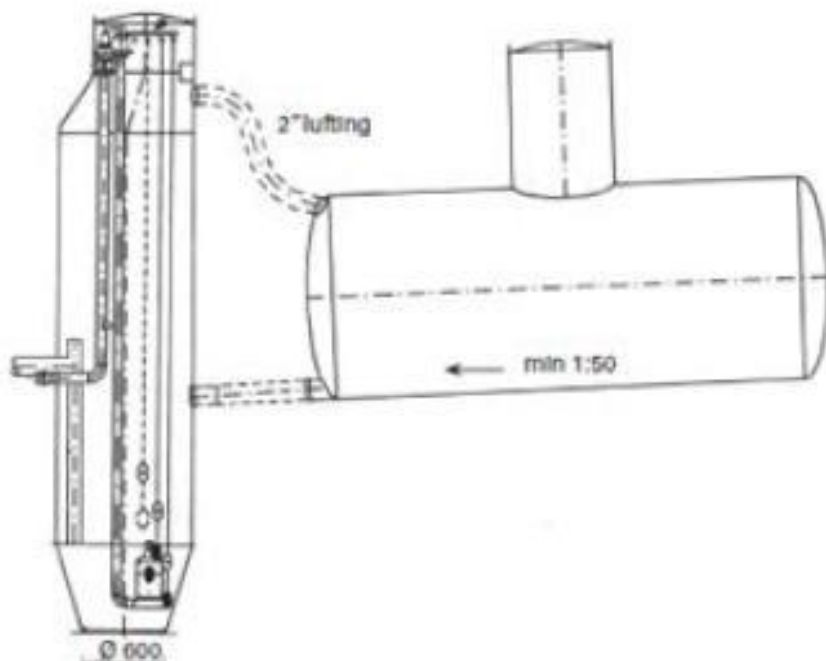


# Pumper for trykkavløp

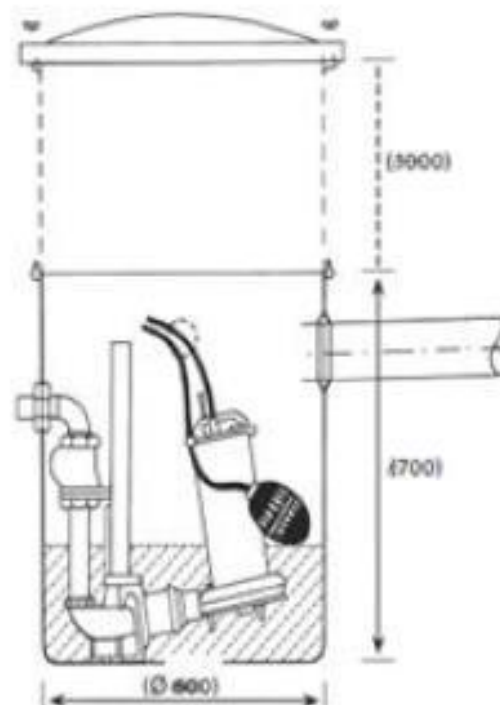


SKEDSMO  
KOMMUNE

Pumpestasjon med utjevningstank og pumpestasjon for enkelthus. VA-Miljøblad nr. 66



Pumpe med utjevningstank



Pumpestasjon for enkelthus

# Forutsetninger trykkavløpet



SKEDSMO  
KOMMUNE

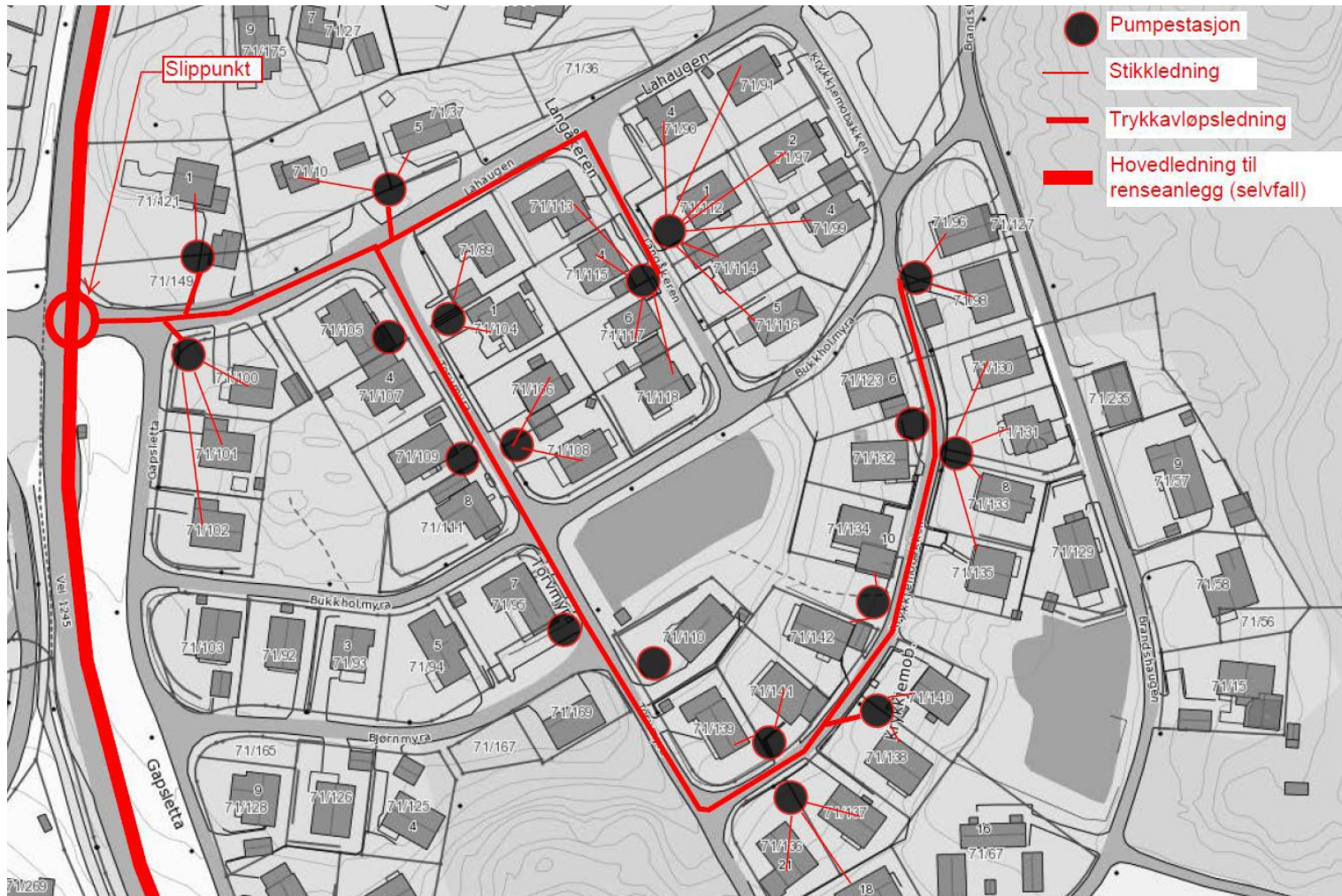
- Hver pumpe innfor et system må kunne frakte spillvannet helt ut til endepunkt
- Avløpsmengdens oppholdstid innenfor et system skal ikke overskride et døgn.
- Pumpene skal ha større kapasitet en  $Q_{maks}$
- Pumpenes driftstid ikke over 24 timer
- To pumper i hver stasjon
- Anlegg for utlufting av hydrogensulfid

# Kvartalspumpestasjoner i villabebyggelse



SKEDSMO  
KOMMUNE

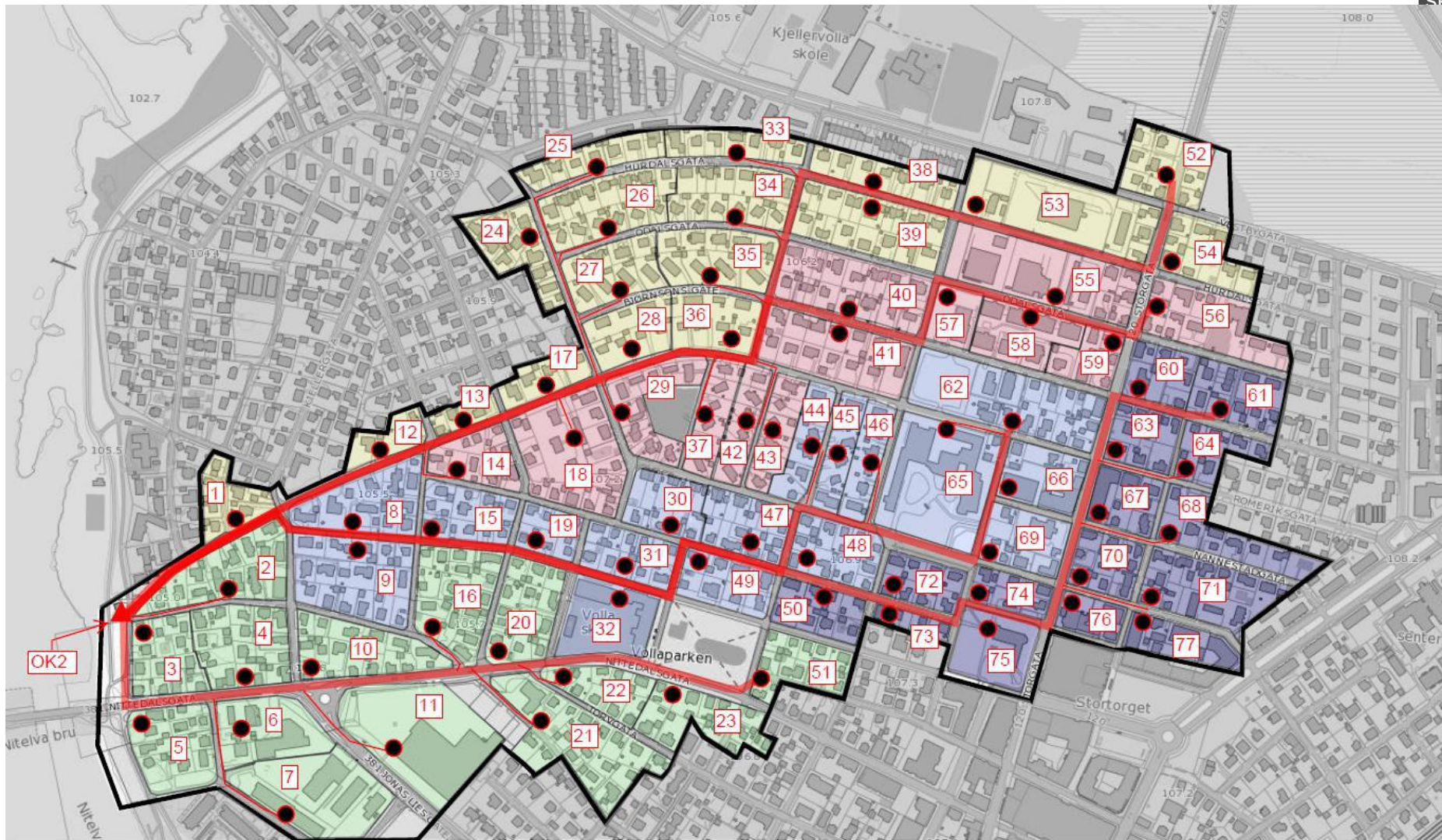
To eller flere pumpestasjoner pr kvartal



# Trykkavløp i sone 5.1 Lillestrøm



SKEDSMO  
KOMMUNE



# Økonomiske forutsetninger



- Nåverdimetoden for sammenligning av kostnadene for de to ulike avløpsanleggene
- Vedlikeholdskostnader ikke tatt med
- Konvensjonelle anlegg – investeringer
- Trykkavløp – investering og pumping i 40 år
- Diskonteringsrente 4%
- Selve kvernpumpene ca. 50% av kostnadene i en pumpestasjon

# Resultater i masteroppgaven



SKEDSMO  
KOMMUNE

Samlet nåverdianalyse av avløpssystemene over 40 år (NNV<sub>40</sub>) i mill. nok.

Bidrag	Konvensjonelt anlegg	Trykkavløpssystem
Anlegging av grøfter med rør 11km/ 7km	205,4	49,1
Pumpestasjoner (77 stk.)		10,8
Energikostnader		0,7
<b>Totalt</b>	<b>205,4</b>	<b>60,7</b>

# Resultatene



- Anleggskostnadene utgjør 100% for konvensjonelt anlegg
- For trykkavløp 80% energikostnader 1% og resten knyttet til pumpestasjonene
- Ved å inkludere overvann og vann, reduseres fordelene med trykkavløp med 50 mill. kr. Likevel 40% å spare?

# Begrensninger i masteroppgaven



SKEDSMO  
KOMMUNE

- Resultatet er gitt av de valgte løsningene i oppgaven.
- Tradisjonelt separatsystem er vurdert uten ekstra pumpestasjoner
- Store grøftedyp over 4 meter utgjør ca. 50% av kostnadene her.
- Løsninger med konvensjonelle pumpestasjoner, eller frostsikring for grunnere grøfter er ikke vurdert



# Viktige faktorer for trykkavløp



SKEDSMO  
KOMMUNE

- Plassering av pumpestasjoner tinglyst rettighet til beliggenhet, lett tilkomst
- Standardiserte løsninger, utskiftbare deler
- Kommunen må eie og drifte stasjonene, og ha en beredskapsordning

# Fordel med trykkavløp i Lillestrøm



SKEDSMO  
KOMMUNE

- Redusert grøftedybde gir mindre inngrep og reduserte kostnader
- Gunstig ved vanskelige grunnforhold
- Lave energikostnader til pumping
- Reduserte rørdimensjoner uten fare for tilstopping
- Redusert forurensningsutslipp, nærmest fritt for fremmedvann

# Noen utfordringer



SKEDSMO  
KOMMUNE

- Kunnskapskrevende planlegging, mye upløyd mark
- Flere komponenter (flere driftspunkter) kan gi muligheter for feil
- Utvidet driftsinnsats for kommunen
- Stabil el-forsyning er påkrevet
- Luktproblemer kan oppstå

# Fremtidens VA-systemer i Lillestrøm – mulighetsstudie - Cowi 2016



SKEDSMO  
KOMMUNE

- En helhetlig vurdering av dagens og framtidens VA-systemer
- Overflatevann/ fremmedvann i forhold til framtidens klimautfordringer i fokus
- Framtidens separeringsstrategi i Lillestrøm bør basere seg på bruk av trykkavløp

# Fremtidens VA-løsninger i Lillestrøm



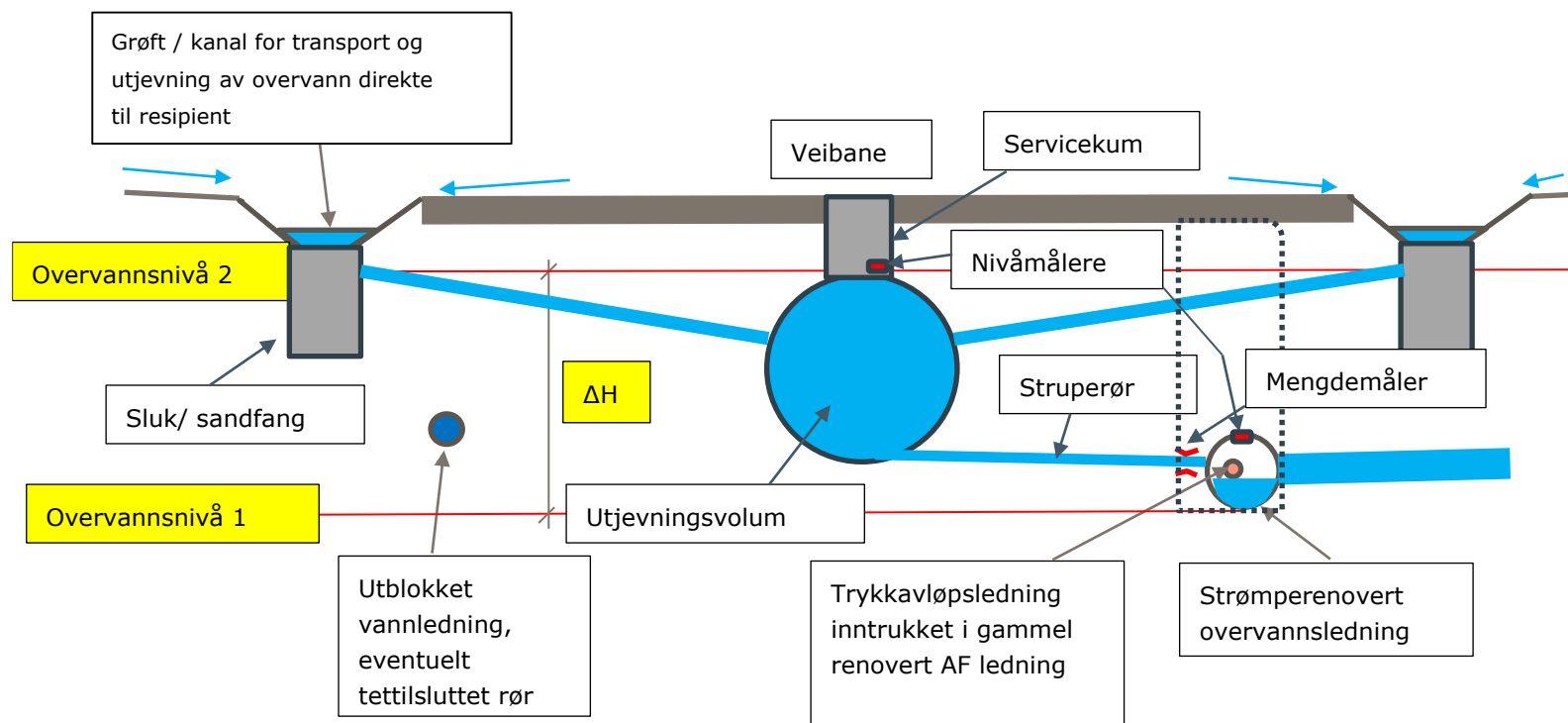
SKEDSMO  
KOMMUNE

- Trykkavløpsledning trukket gjennom en strømpereenovert AF-ledning
- Retningsstyrt boring
- Stikkledninger for trykkavløp installeres med styrte boringer og tilkobles fortrinnsvis i felles avløpskum (alternativt kan eksisterende stikkledninger brukes for inntrekning der det er hensiktsmessig).

# Fremtidens VA-løsninger i Lillestrøm



SKEDSMO  
KOMMUNE



Prinsipiell løsning for overvann i Lillestrøm i fremtiden

# Fremtidens VA-systemer i Lillestrøm



SKEDSMO  
KOMMUNE

- Område nordøst for Lillestrøm sentrum foreslått som pilotområde for trykkavløp kombinert med løsninger for overvann.
- Blokkbebyggelse og eneboliger ca. 2000 personer
- Separering påbegynt i området. Ny pumpestasjon PA210 etablert med trykkledning til hovednett for spillvann

# Fremtidens VA-systemer i Lillestrøm



SKEDSMO  
KOMMUNE



## Pilotområde

Figuren viser hvordan spillvannet i dag graviteres ut av pilotområdet inn på hovedavløpsledning en Ø800mm AF i Alexander Kiellands gate.

Figur 36. Eksempel på pilotområde for implementering av fremtidens VA løsninger



# Fremtidens VA-løsninger i Lillestrøm



SKEDSMO  
KOMMUNE

## Forslag om pilotområde

### 5.1 Spillvann



Figur 37. Gravitasjonsområde for spillvann

Inne i denne AF-ledningen kunne man installere en Ø110mm PE100 SDR 11 RC+ som kan fungere som trykkavløpsledning direkte tilknyttet pumpeledning fra PA210.

På samme måte kan man tenke seg at man installerer trykkavløpsledninger i dimensjon fra Ø50mm til Ø75mm innvendig i eksisterende AF ledninger i dimensjoner Ø300mm og Ø400mm i de øvrige hovedgatene, som antydnet med grønne streker i figuren

# Fremtidens VA-løsninger i Lillestrøm



SKEDSMO  
KOMMUNE

- Pumpestasjonene for trykkavløp er forsøkt plassert slik at ca. 2 til 4 husstander har felles pumpestasjon, mens hver boligblokk har sin egen stasjon. Som vist i figuren innebærer dette at man har behov for 37 pumpestasjoner innenfor pilotområdet, det vil si en spesifikk pumpestasjontilknytning på ca. 55 personer/stk.

# Fremtidens VA-løsninger i Lillestrøm



SKEDSMO  
KOMMUNE

- I pilotområdet forutsettes at alle nye hovedledninger for trykkavløp trekkes innvendig i eksisterende avløpsledninger og ligger fritt bevegelige uten fiksering. Det blir kun behov for å opparbeide ledningsgrøfter for stikkledninger.
- Å trekke nye avløpsledninger innvendig i eksisterende avløpsledninger viser seg å ha liten betydning for kapasiteten.

# Fremtidens VA-løsninger i Lillestrøm



SKEDSMO  
KOMMUNE

- Stikkledninger må inngå i prosjektet fram til husvegg. Kommunen må ha ansvaret.
- Kan være en utfordring ved dagens grensesnitt. Privat eie til hovedledning
- Framtidig offentlig eierskap til husvegg?
- Kostnadene til stikkledningene fordeles på beboerne som anleggsbidrag?
- Finansieringspakker for månedlig tilbakebetaling over en avtalt tidsperiode?

# Fremtidens VA-løsninger i Lillestrøm



SKEDSMO  
KOMMUNE

Med bakgrunn i diskusjonen foran, kan man tenke seg følgende modell for gjennomføring av pilotprosjektet:

1. Kommunen gjennomfører et forprosjekt i samarbeid med ekstern rådgiver
2. Kommunen avklarer juridiske og økonomiske konsekvenser, samt utarbeider forslag til avtaler med grunneiere / beboere
3. Kommunen informerer beboerne innenfor pilotområdet på et møte og overleverer skriftlig materiale
4. Det etableres en "styringsgruppe" med representanter fra kommunen og beboerne, eventuelt med ekstern bistand fra rådgiver og jurist
5. Det opprettes skriftlige avtaler med alle beboere
6. Det gjennomføres detaljprosjektering i kommunal regi
7. Kommunen oppretter kontrakt med entreprenør for komplett gjennomføring av prosjektet fra kjellervegg til leveringspunkt på Ø200mm pumpeledning fra PA210
8. Kommunen dekker alle kostnadene for komplette anleggsarbeider
9. Kommunen innkrever et balansert "anleggsbidrag" fra beboerne
10. Beboerne betaler vanlige årlige vann og avløpsavgifter

11. Kommunen tar eieransvaret for trykkavløpspumpestasjonen

12. Kommunen tar ansvaret for alle VA-ledninger frem til husvegg

**Skal man lykkes må man arbeide etter prinsippet "Man må gi om man noen ting skal få!"**

Det er en forutsetning at pilotprosjektet og forutsetningen rundt gjennomføringen godkjennes av de politiske myndighetene.

Etter anleggsutførelsen og en periode med drift av VA-systemet i pilotområdet, vil det måtte foretas en omfattende evaluering av prosjektet før man beslutter om konseptet skal videreføres til andre bydeler i sentrum av Lillestrøm.

# Norsk Vann - rapport



SKEDSMO  
KOMMUNE

- **Norsk Vann har utarbeidet rapport 224/2017 om trykkavløp**
- **Rapporten ble presentert på Norsk Vanns fagtreff 24. oktober**

# Takk for meg



**Skedsmo kommune**  
Teknisk sektor

Jonas Liesgate 18  
Postboks 313, 2001 Lillestrøm  
[www.skedsmo.kommune.no](http://www.skedsmo.kommune.no)