



Kristiansund kommune  
I medvind uansett vær



## Nytt avløpsrenseanlegg for Kristiansund kommune

Presentasjon for driftsassistansen,  
Kristiansund, 19. november 2014  
Vidar Dyrnes, enhet for kommunalteknikk

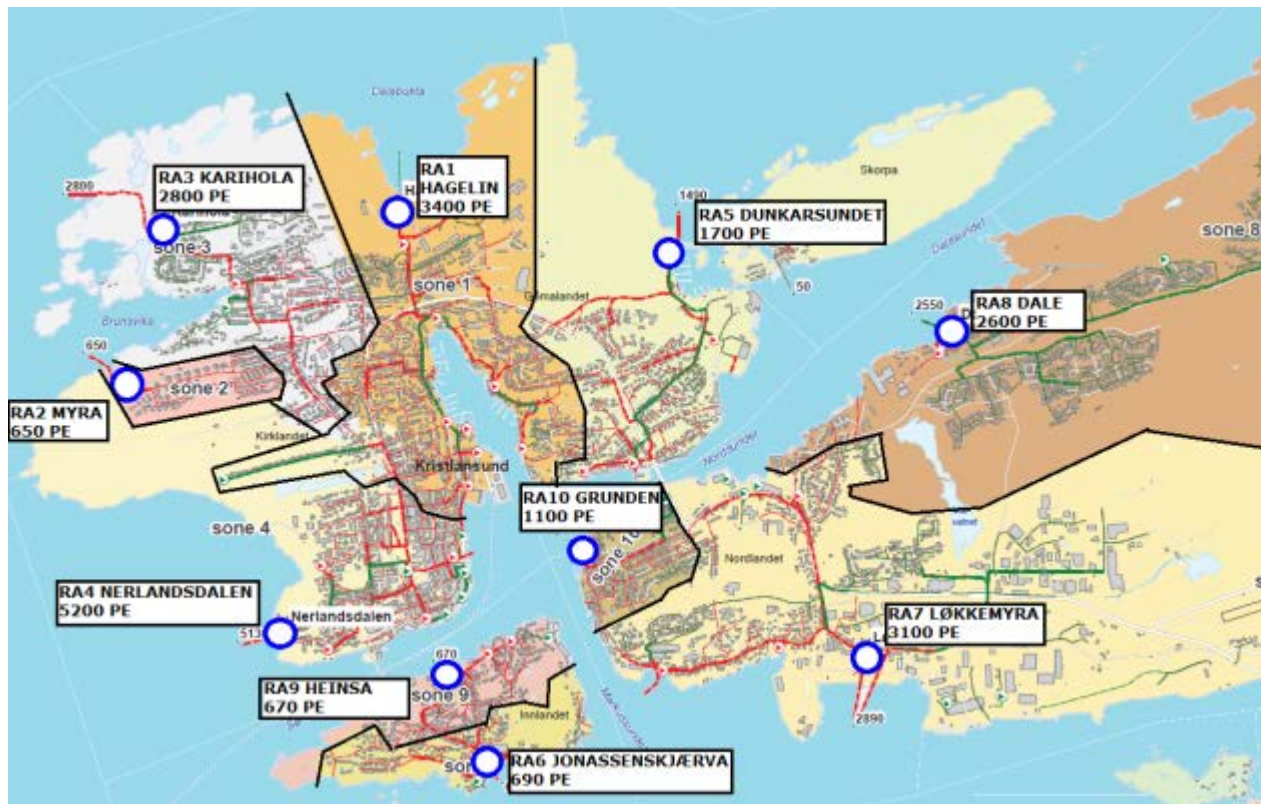


# Tema for presentasjonen

1. Bakgrunn – eksisterende rensestruktur
2. Vanndirektivet og endringer i rensekrav
3. Endring av anleggsstruktur
4. Planlegging av hovedrenseanlegget
5. Planlegging av nye overføringsanlegg
6. Investerings- og driftskostnader
7. Fremdriftsplan



# Bakgrunn: Eksisterende hovedavløpsstruktur i Kristiansund by (22 000 PE)



1. Bygd i tidsperioden 1985 – 2005
2. Med utgangspunkt i datidens renskrav ("passende rensing") ble det valgt en desentralisert struktur med enkle rensinnretninger (silanlegg)



## Eksisterende silanlegg



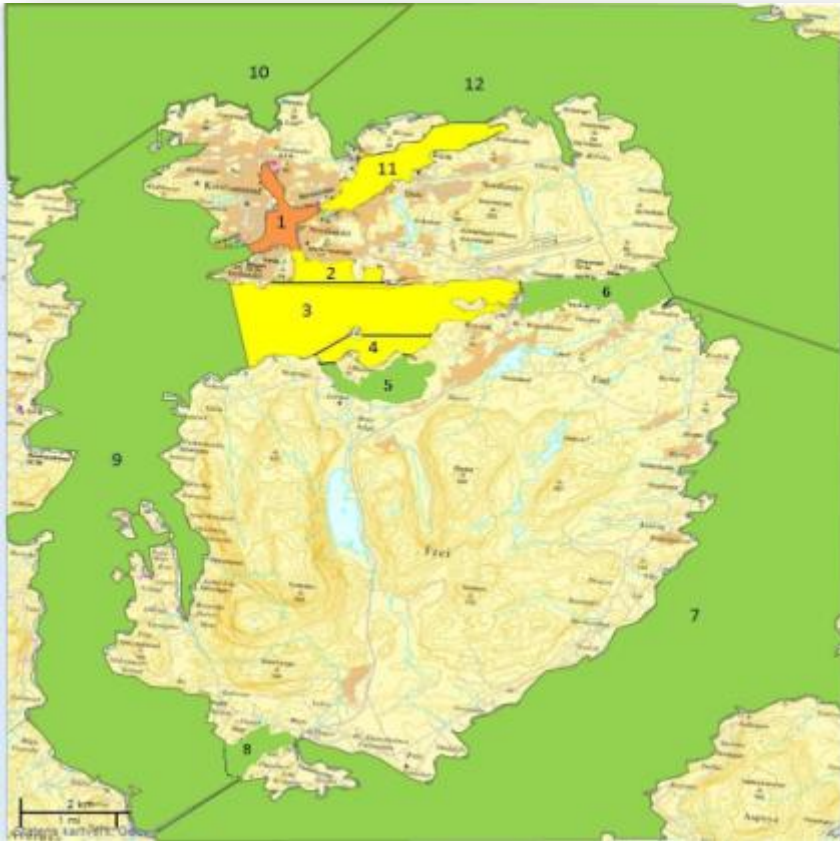
- 8 silanlegg av typen "Masko-zoll"
- 2 silanlegg av typen "Sobye Miljøfilter"
- Ikke tilrettelagt for prøvetaking
- Ikke mulig å oppnå nye renskrav med disse anleggene



# Vanndirektivet og vannmiljøet i Kristiansund

- **EU's vanddirektiv** ble implementert i norsk lovverk i 2008. Målsetting er at alle vannforekomster skal ha **minst** "god miljøtilstand" innen 2020.

## Resultat av resipientundersøkelse i 2012:



- Indre havn har "meget dårlig" status pga tidligere tiders industri i Vågen, bl.a. gassverk
- Dalasundet og Bolgsvæet er terskelfjorder med industrihistorie og har "moderat" status
- Ytre sjøområder har "god status" eller "høy status"

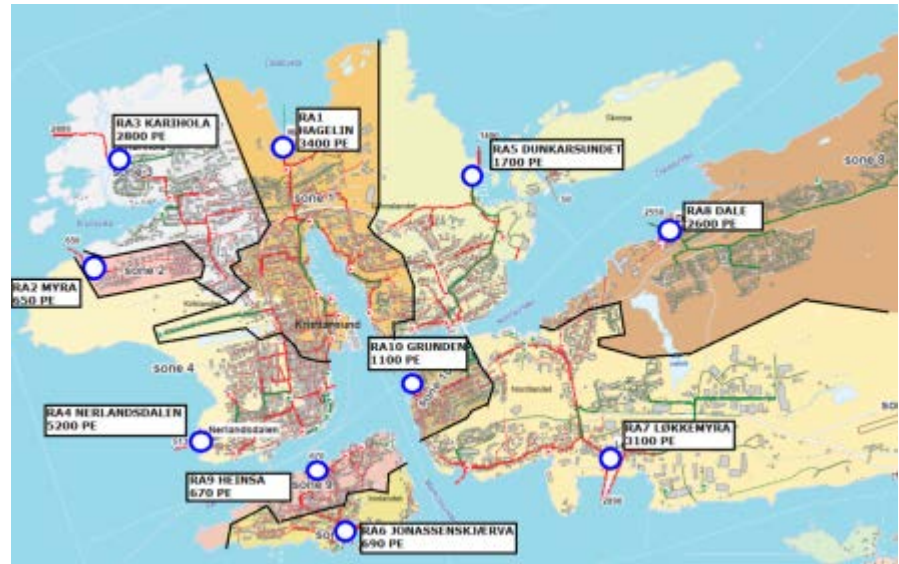
### **Konklusjon:**

- **5 av utslippene med ca 8000 PE går til belastede resipienter.**



# Endringer i forurensningsforskriften - nye rensekrav

- I 2006 ble forurensningsforskriften vesentlig endret, med konsekvenser spesielt for kystkommunene i Norge.
- For bykjernen Kristiansund, som har over 10 000 pe tilknyttet, er kravet sekundærrensing. Kommunen har mulighet til å søke om unntak og legge primærrensing til grunn.



- I forbindelse med høring av hovedplanen har Fylkesmannen i Møre og Romsdal uttalt at Kristiansund kommune kan regne med å få unntak fra sekundærrensekravet
- Primærrensing kan derfor legges til grunn for fremtidig rensing, men det må tas høyde for at kravene kan skjerpes
- **Forutsetningen er at utslippene går til gode resipienter.**
- **Som sagt går 5 av våre anlegg til resipienter som ikke har tilfredsstillende økologisk status**



# Primærrenserekravet

- SS (Suspendert stoff): **min 50 % reduksjon** eller under 60 mg/l
- BOF5 (organisk stoff): **min 20% reduksjon** eller under 40 mgO<sub>2</sub>/l
- **Strengt krav til prøvetaking og dokumentasjon gjør det utfordrende å oppnå disse kravene**

## Vurdering i forhold til vår situasjon:

- De nye renserekravene gjør det økonomisk fordelaktig med færre anlegg i forhold til investerings- og driftskostnader
- Det er derfor gjort grundige vurderinger ift antall anlegg og plassering av anlegg:



# Kristiansund by: Vurdering av lokaliteter for renseanlegg



Lokalitetene er vurdert ut fra følgende momenter

- Resipientforhold
- Tilgjengelig areal for utvidelse
- Hensyn til omkringliggende boliger – adkomstforhold
- Arealbruk og hensyn til naturverdier



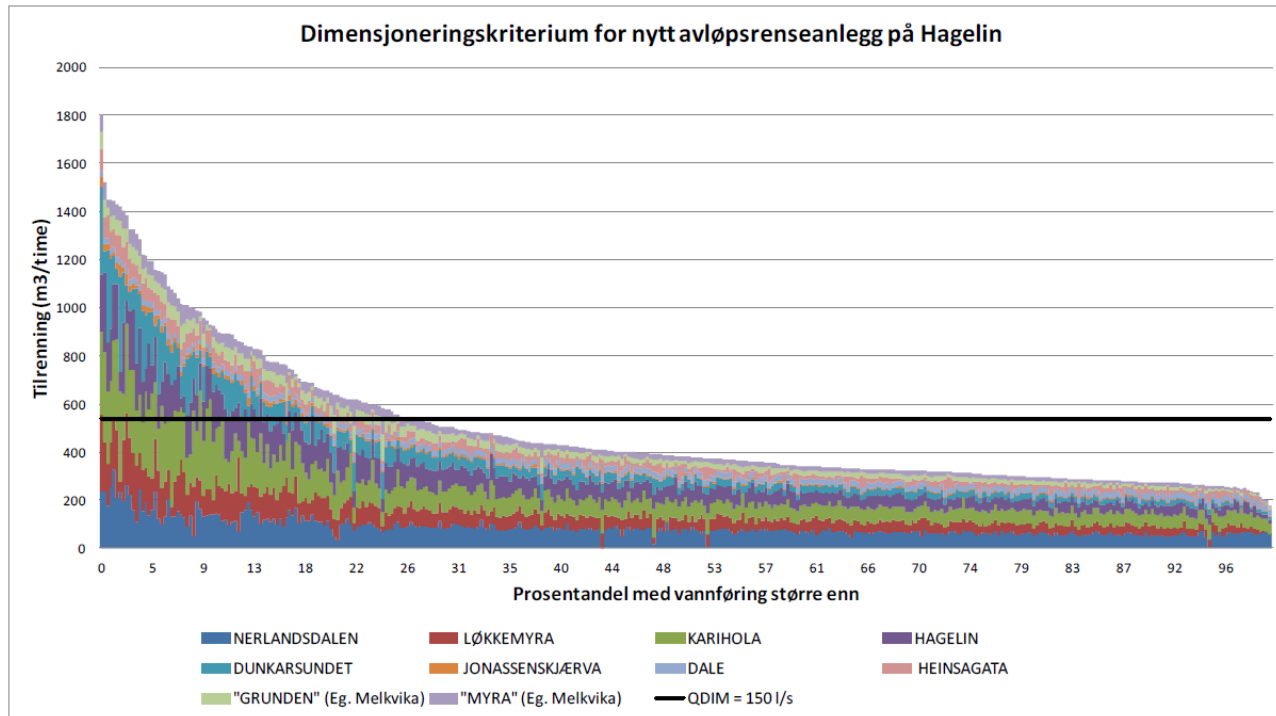
# Konklusjon i hovedplanen - Ny avløpsstruktur med ett renseanlegg på Hagelin



- Pga gode resipientforhold legger planen opp til at det bygges primærrenseanlegg
- Det settes av plass til utvidelse til sekundærrenseanlegg
- Overføringsledningene legges utenfor indre havn, og slik at en unngår å grave i trafikkerte sentrumsgater



# Dimensjonering av anlegget



- Varighetskurve på døgnbasis utarbeidet med utgangspunkt i loggede driftsdata.
- Qdim settes lik midlere døgnvannføring som overskrides i 25% av årets døgn.
- Qmaxdim settes lik  $m \times Q_{dim}$ . M settes minimum lik 2.



	Belastning nå	Belastning 2020	Belastning 2050	Alternativt scenario 2050
Befolkning	18000	19000	21000	23000
Industri	4000	5000	6500	7000
Antall PE	23000	24000	27500	30000
Spesifikk spillvannsmengde (m3/pe*)	0,2	0,2	0,2	0,2
Midlere spillvannsmengde (m3/d)	4600	4800	5500	6000
Spesifikk infiltrasjon	0,2	0,2	0,16	0,13
Midlere infiltrasjonsmengde	4600	4800	4400	3900
Qmidl	106	111	115	115
Qdim (m3/d)	11500	12000	12650	12900
<b>Qdim (l/s)</b>	<b>133</b>	<b>139</b>	<b>146</b>	<b>149</b>
m	2,65	2,6	2,45	2,4
Qmaxdim	30475	31200	30992,5	30960
<b>Qmaxdim (l/s)</b>	<b>353</b>	<b>361</b>	<b>359</b>	<b>358</b>
n	1,5	1,5	1,5	1,5
<b>Qmax(l/s)</b>	<b>529</b>	<b>542</b>	<b>538</b>	<b>538</b>



# Dimensjoneringsgrunnlag for nytt rensesanlegg på Hagelin

## Organisk belastning:

25 000 PE (stipulert belastning i 2050)\*

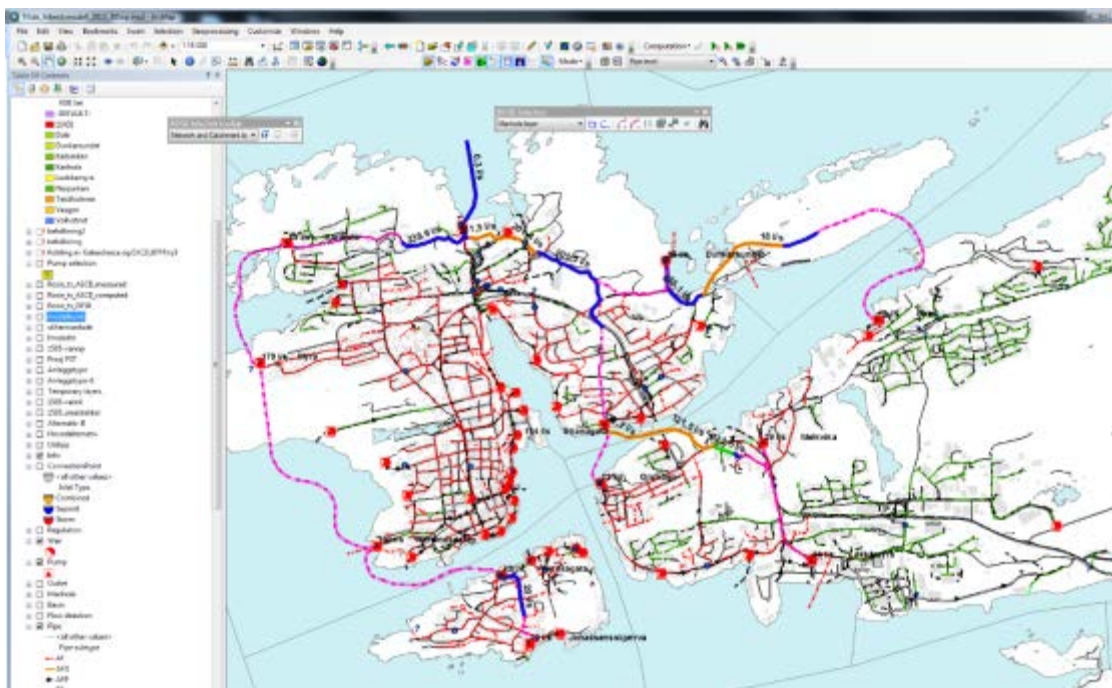
## Hydraulisk belastning:

- $Q_{dim} = 120$  l/sek
- $Q_{maxdim} = 360$  l/sek
- $Q_{max} = 550$  l/sek

\*Mesteparten av fremtidig vekst vil komme i andre deler av kommunen



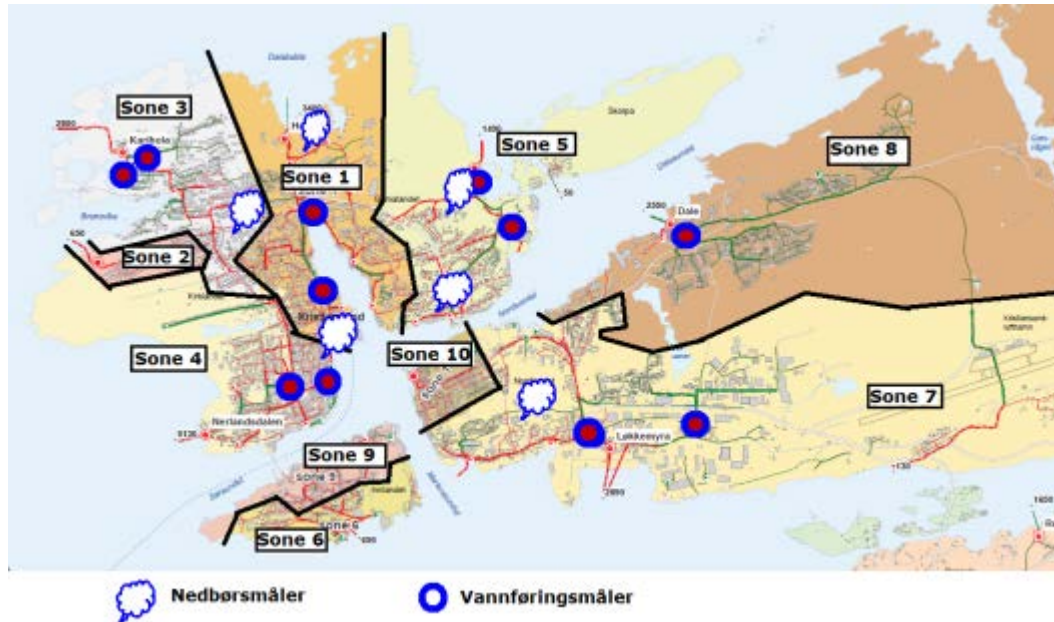
# Kvalitetssikring av dimensjoneringsgrunnlaget - bygging av avløpsmodell for Kristiansund



- Med utgangspunkt i ledningskartet (GEMINI VA) er det etablert en datamodell av avløpssystemet i kommunen.
- Modellen brukes til å kvalitetssikre dimensjoneringsgrunnlaget for anlegget



# Kalibrering av avløpsmodellen



- 11 vannføringsmålere plassert på sentrale punkt på nettet - dvs ved pumpestasjoner og renseanlegg
- 6 nedbørsmålere plassert rundt i byen



Samhandling • Nyskaping • Optimisme • Raushet

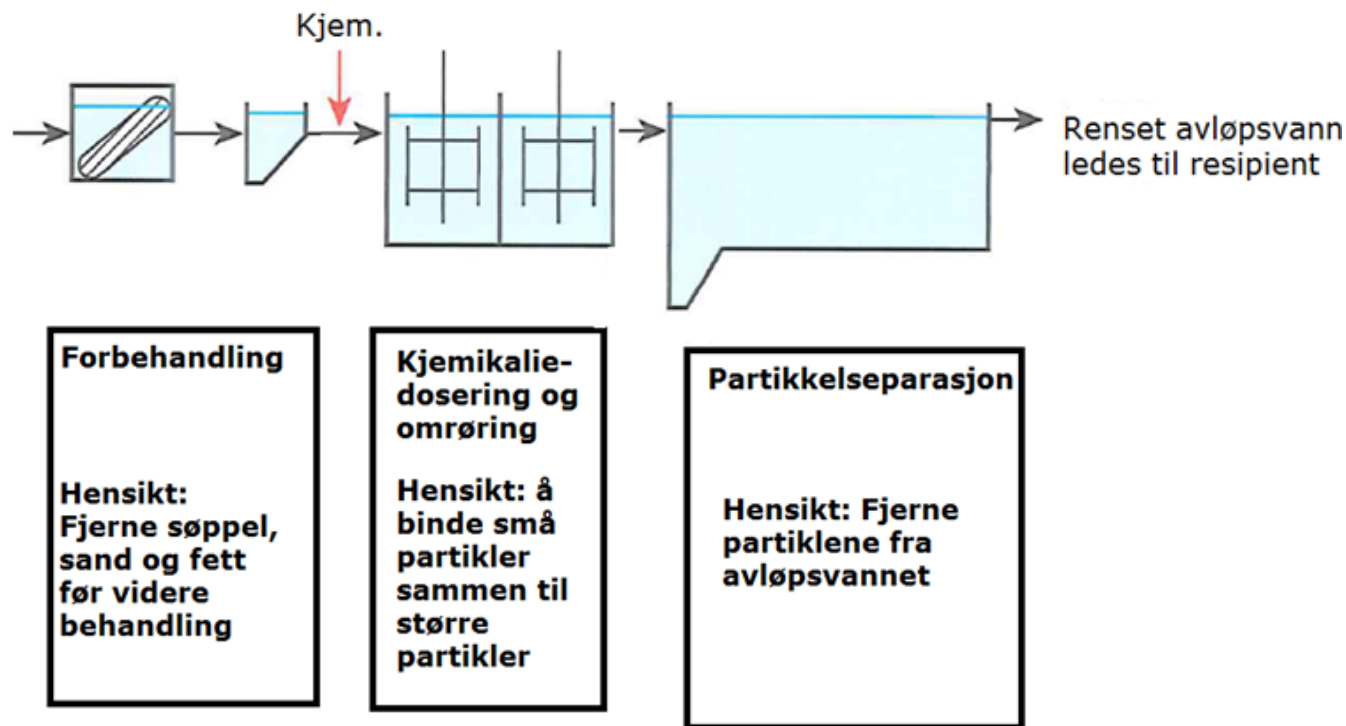


# Valg av renseprosess



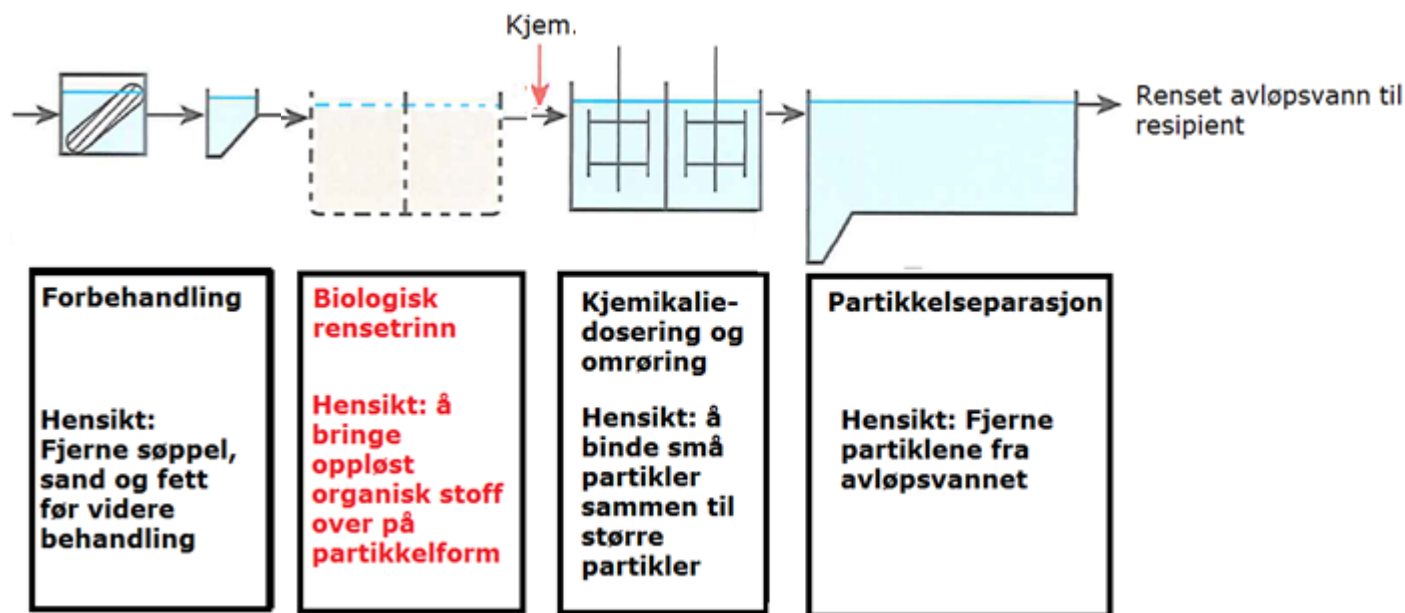


# Prosessen i et avløpsrenseanlegg for primærrensing (ekskl. slambehandlingen)

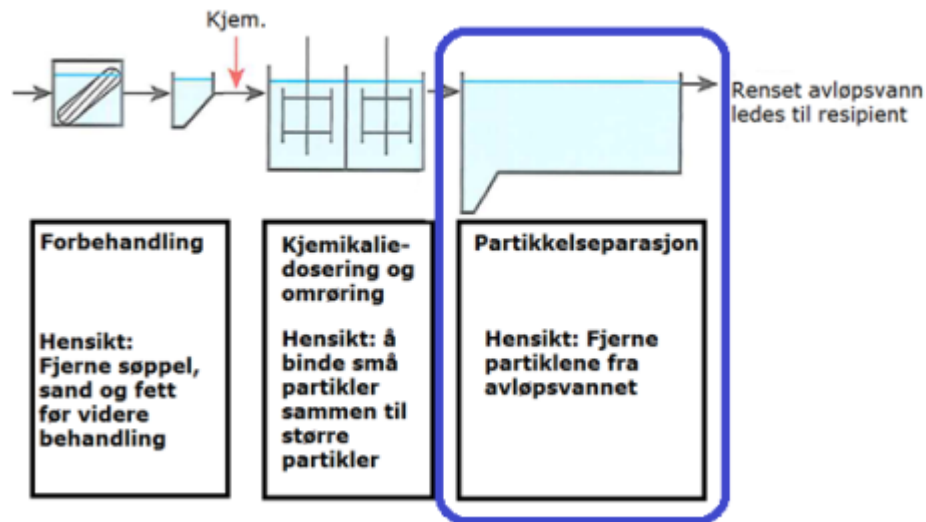


# Ombygging av primærrensaneanlegg til sekundærrensaneanlegg

- Det er mulig at sekundærrensesekravet kan oppnås med et kjemisk rensaneanlegg
- Ofte vil det imidlertid være nødvendig å sette inn et biologisk rensetrinn for å få oppløst organisk stoff over på partikkelform



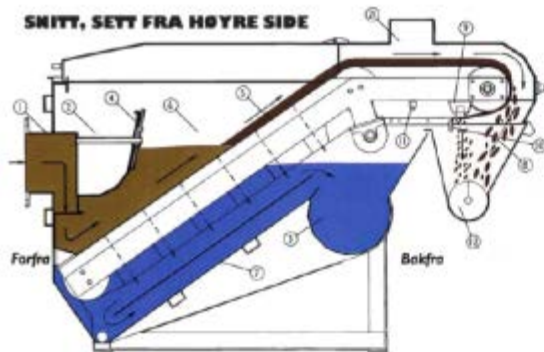
# Forskjellige alternativer for partikkelseparasjon



- Det er i hovedsak tre alternative metoder for partikkelseparasjon:
  - Siling
  - Sedimentering
  - Flotasjon



# Silanlegg



Partiklene fjernes ved at avløpsvannet ledes gjennom en silduk

Det kan være mulig å oppnå kravet med silanlegg, men dette avhenger av avløpsvannets sammensetning.

Anleggene må drives på en spesiell måte for å klare kravet.

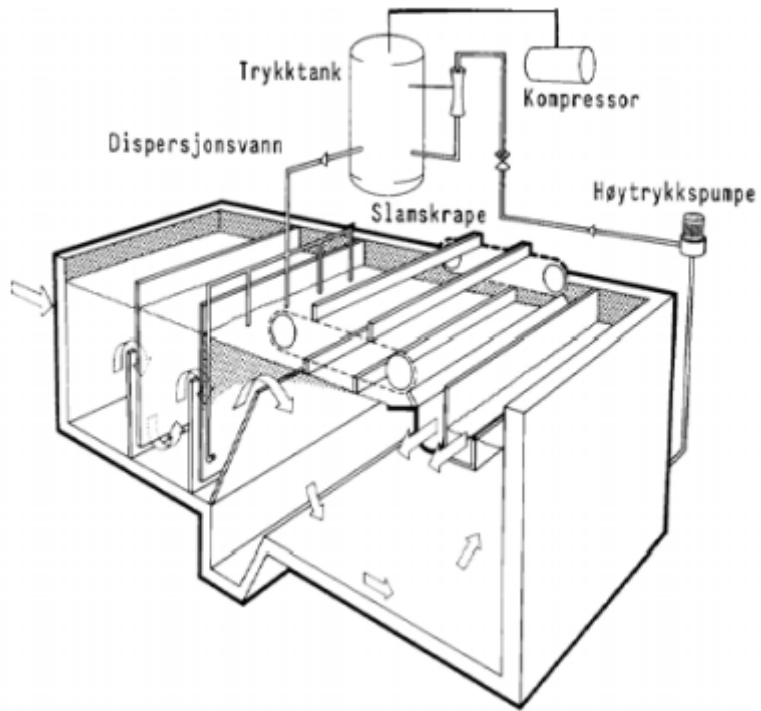
Vi skal samle dagens 10 utslipp, og det er ikke mulig å forutsi avløpsvannets sammensetning.

**Silanlegg ble valgt bort, ettersom det i vårt tilfelle er usikkert om primærrensekravet kan oppfylles med silanlegg.**



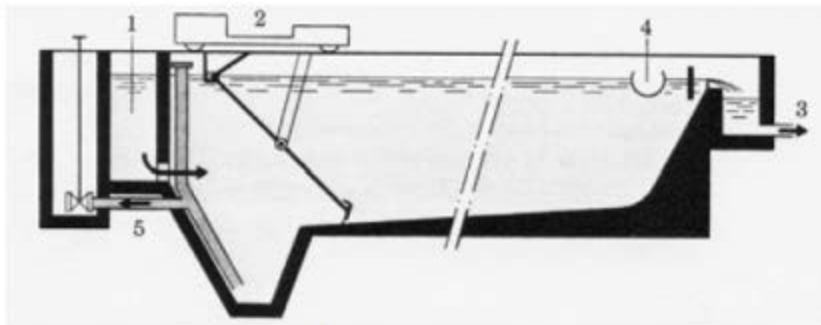
# Flotasjon

- Avløpsvannet tilsettes små luftbobler.
- Partiklene binder seg til luftboblene, flyter opp og skrapes av.

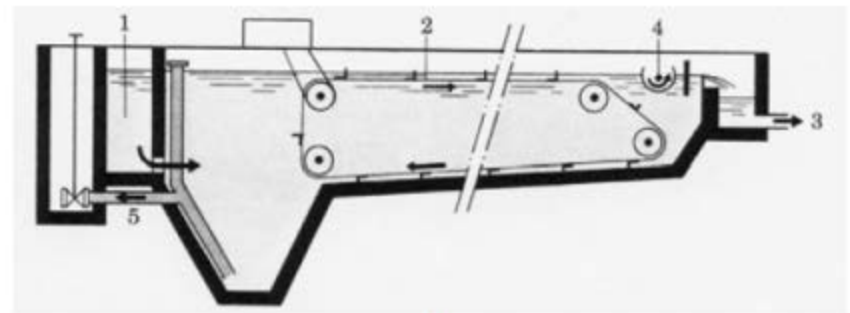


# Sedimentering

Avløpsvannet ledes inn i et basseng, partiklene synker til bunns og fjernes.



(a)



(b)

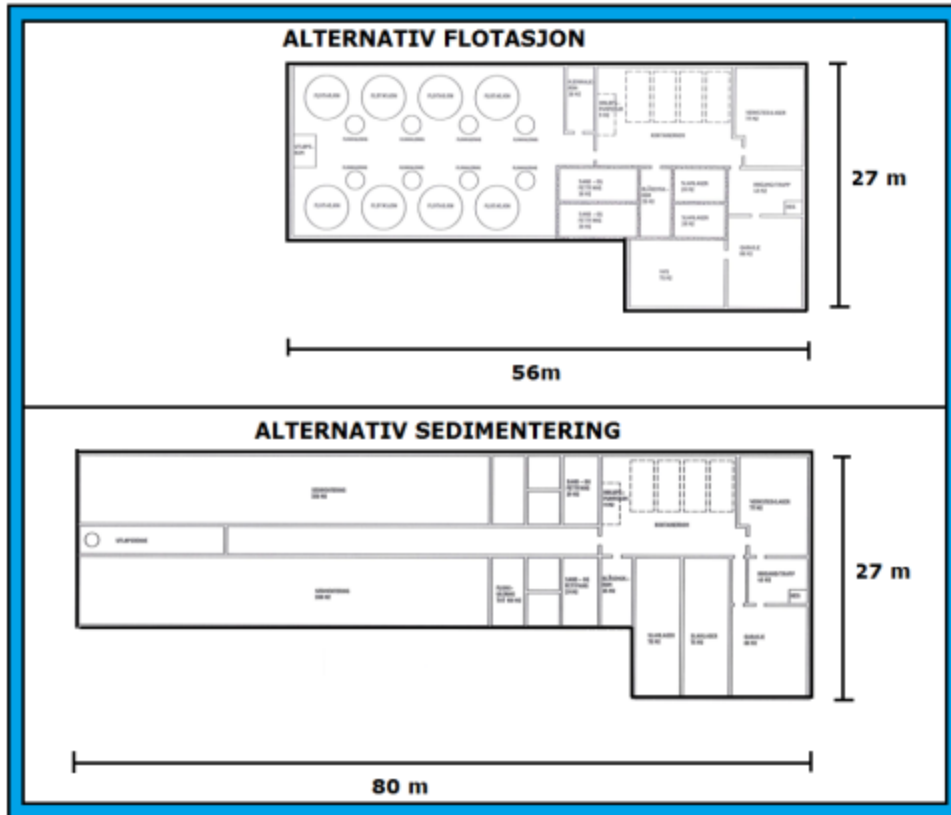
1. Innløp 2. Traversslamskrape (a) og Kjedeslamskrape (b) 3. Utløp 4. Overløpsrenne 5. Slamuttak



# Alternativsvurderinger



# Arealbehov for renseanlegget



Trafikkanlegg kommer i tillegg





# Vurdering av renseprosess – ikke-økonomiske moment

KRITERIUM	FORETRUKKEN LØSNING	FORKLARING
Renseeffekt	=	
Fleksibilitet ift nye renskrav	=	
Fleksibilitet ift ombygging	FLOTASJON	Mer krevende å planlegge et sedimenteringsanlegg for endrede renskrav
Enkelhet	SEDIMENTERING	Velprøvd og enkel prosess
Driftssikkerhet	SEDIMENTERING	Stabil renseseffekt selv om innsatsmidlene skulle falle bort for en kort periode
Energibehov	SEDIMENTERING	
Arbeidsmiljø	SEDIMENTERING	Det er mulig at en slipper kjemikaliedosering – en fordel mtp arbeidsmiljø
Arealbehov	FLOTASJON	



# Vurdering av renseprosess - økonomiske moment

Investeringskostnad er anslått likt for de to anleggene – ca 86 mill kr.

Årlige drifts- og vedlikeholdskostnader for de to alternativene anslås til:

- Flotasjonsanlegg: 4 060 000 kr/år
- Sedimentering: 3 540 000 kr/år

**Konklusjon – sedimentering vurderes som det beste alternativet**



## **Anskaffelsen så langt:**

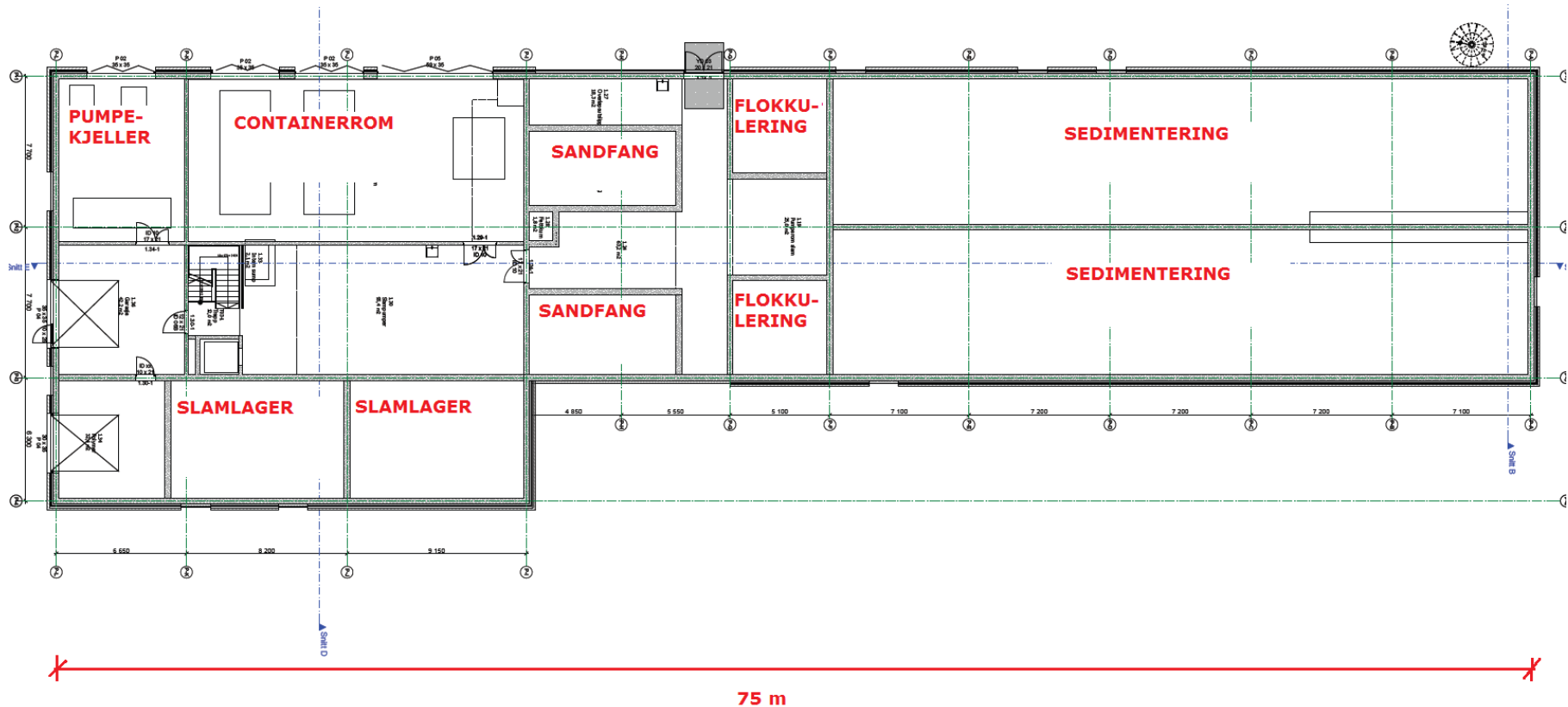
Bygging av renseanlegget er delt i to entrepriser

**1 – Maskinentreprisen** (totalentreprise). Dette er leveranse av den maskinelle utrustningen i anlegget, det vil si skrapeverk, rist, ristgodsvasker, avvanningsenhet osv. Etter at maskinleverandør er anskaffet ferdigstilles prosjektering av bygg av rådgivende ingeniør etter eventuelle innspill fra maskinleverandør

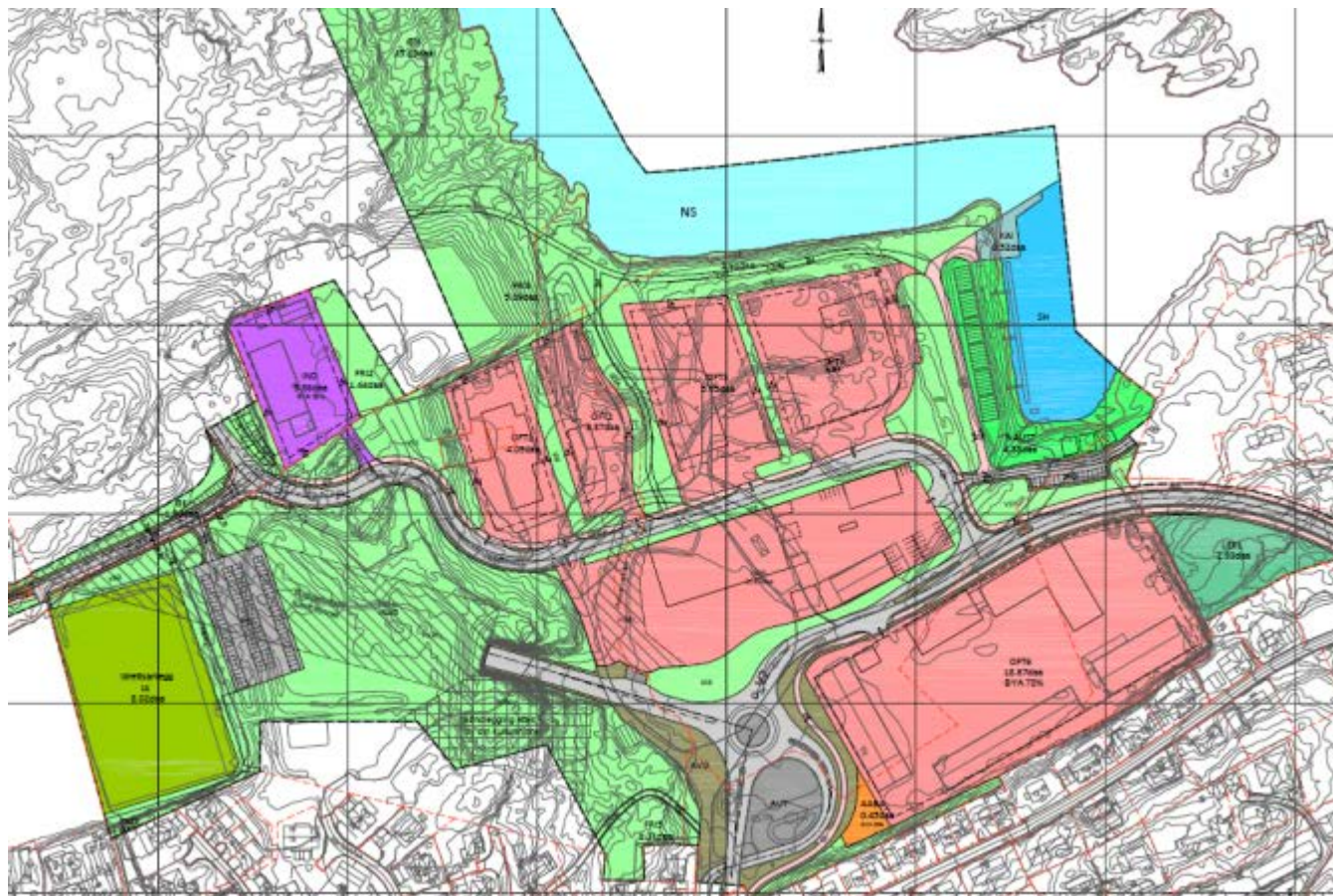
**2 – Byggentreprisen** (hovedentreprise). Byggentreprenør anskaffes etter at detaljprosjektering av bygget er fullført.



# Skisse av anleggets prosessdel



# Plassering av anlegg på Hagelin ifbm ny reguleringsplan





Samhandling • Nyskaping • Optimisme • Raushet





Samhandling • Nyskaping • Optimisme • Raushet



# Spesielle forhold i planleggingsfasen



**Grunnforhold:** Byggetomten er et nedlagt avfallsdeponi. Det må tas hensyn til forurensinger og dårlige fundamenteringsforhold. Det er foretatt grunnboringer, og bygget må peles til fjell

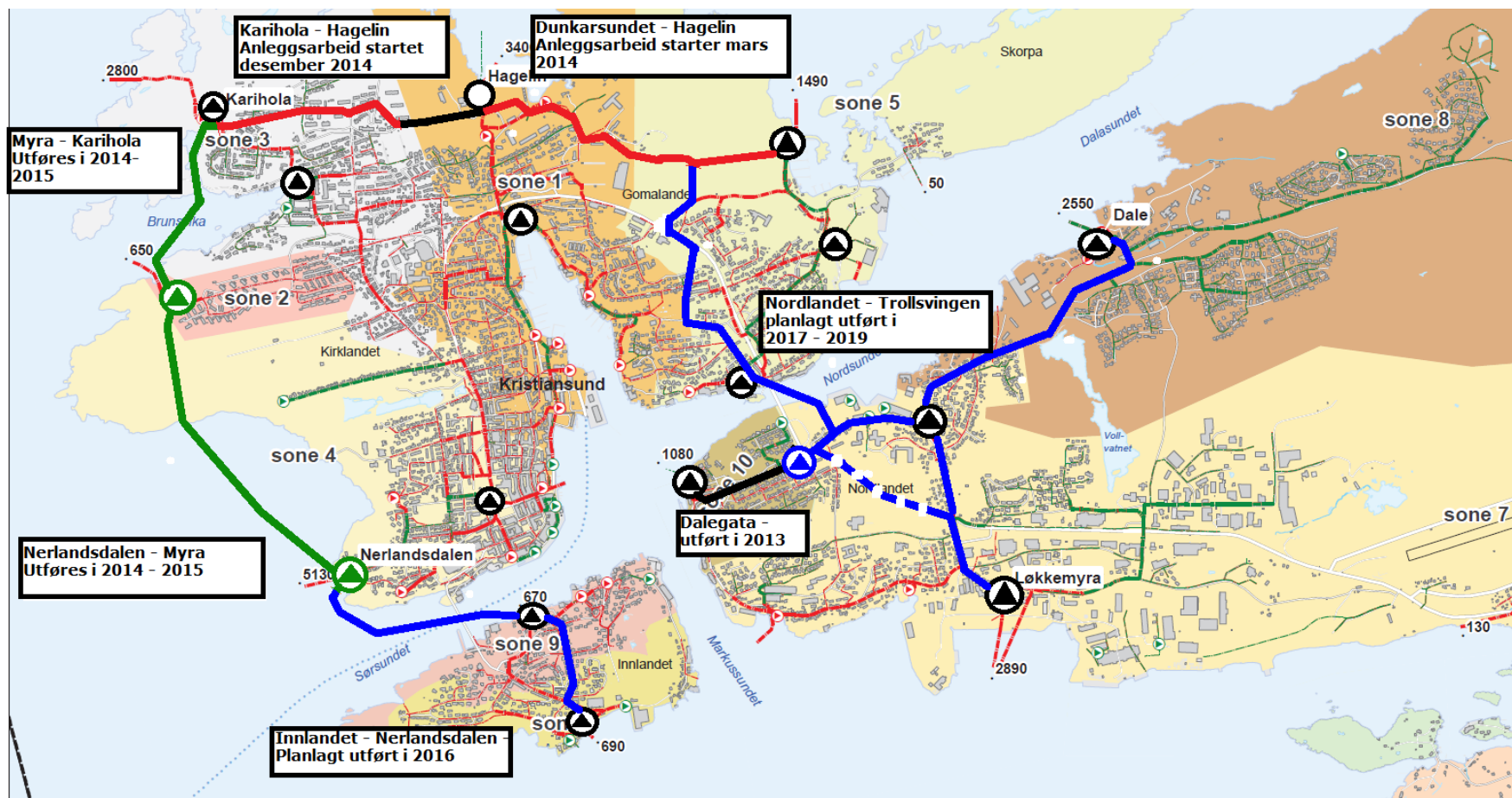
**Luktspredningsanalyser:** Området ligger relativt sentralt til i Kristiansund, og en må unngå at anlegget gir luktplager for beboere i området

**Bestemmelse av utslippspunkt:** Utslipet må plasseres slik at det er akseptabelt i forhold til vannmiljøet i resipienten. Gjennomslag til overflaten sommers tid er uakseptabelt. Det er et spørsmål om noe gjennomslag kan aksepteres i strømstille perioder på vinteren





# Planlegging og bygging av nye overføringsanlegg

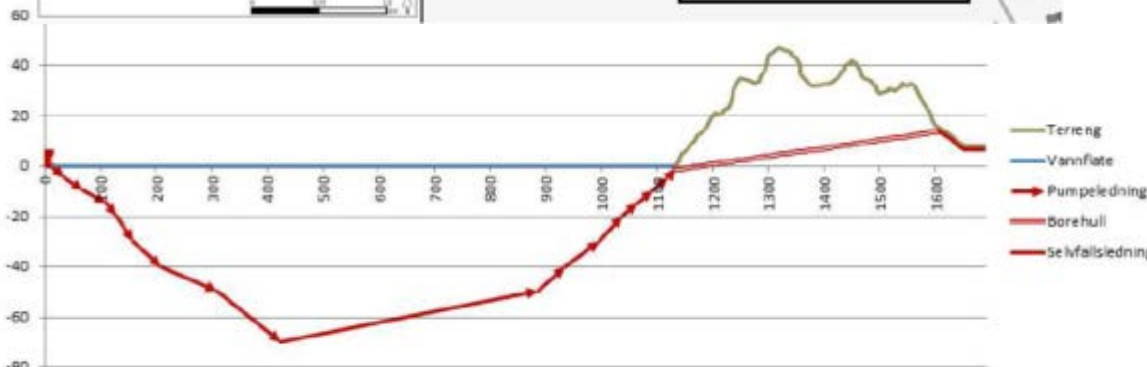
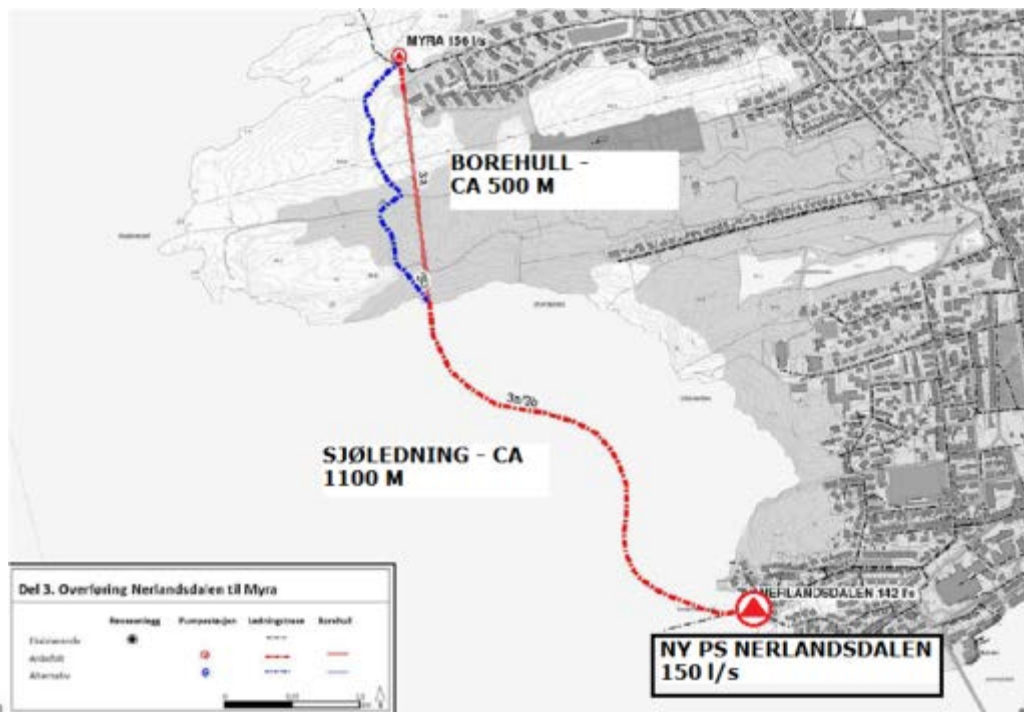


Det legges opp til en trinnvis utbygging jfr. vedtatt hovedplan  
Ikke alle avløpsanlegg vil være tilkoblet i 2015



# Overføringsanlegg – vestre del

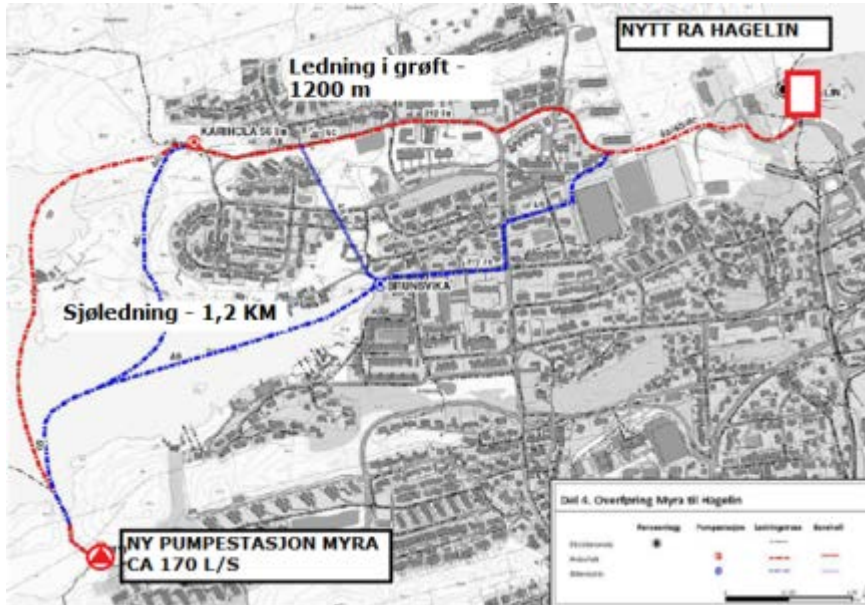
- Ny pumpestasjon – kapasitet ca 140 l/s
- Geodetisk løftehøyde ca 30 m
- Pumpeledning bestående av sjøledning og ledning i grøft/borehull
- Traséen anses lite konfliktfull i forhold til andre interesser



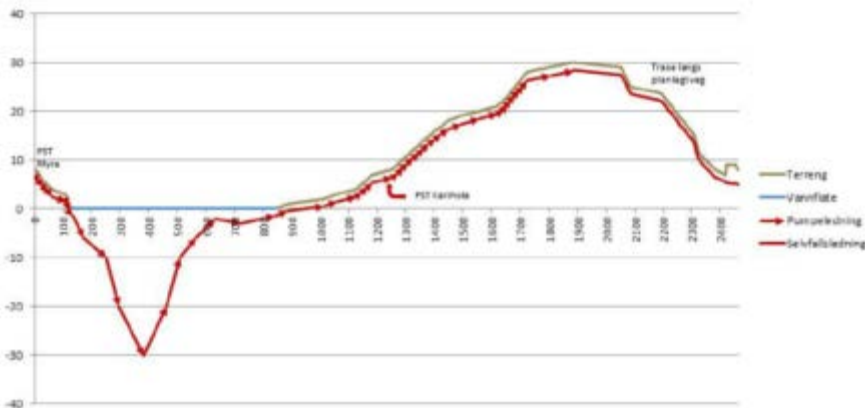
Figur 12. Lengdeprofil 3a. sjøledning og borehull



# Overføringsanlegg – vestre del



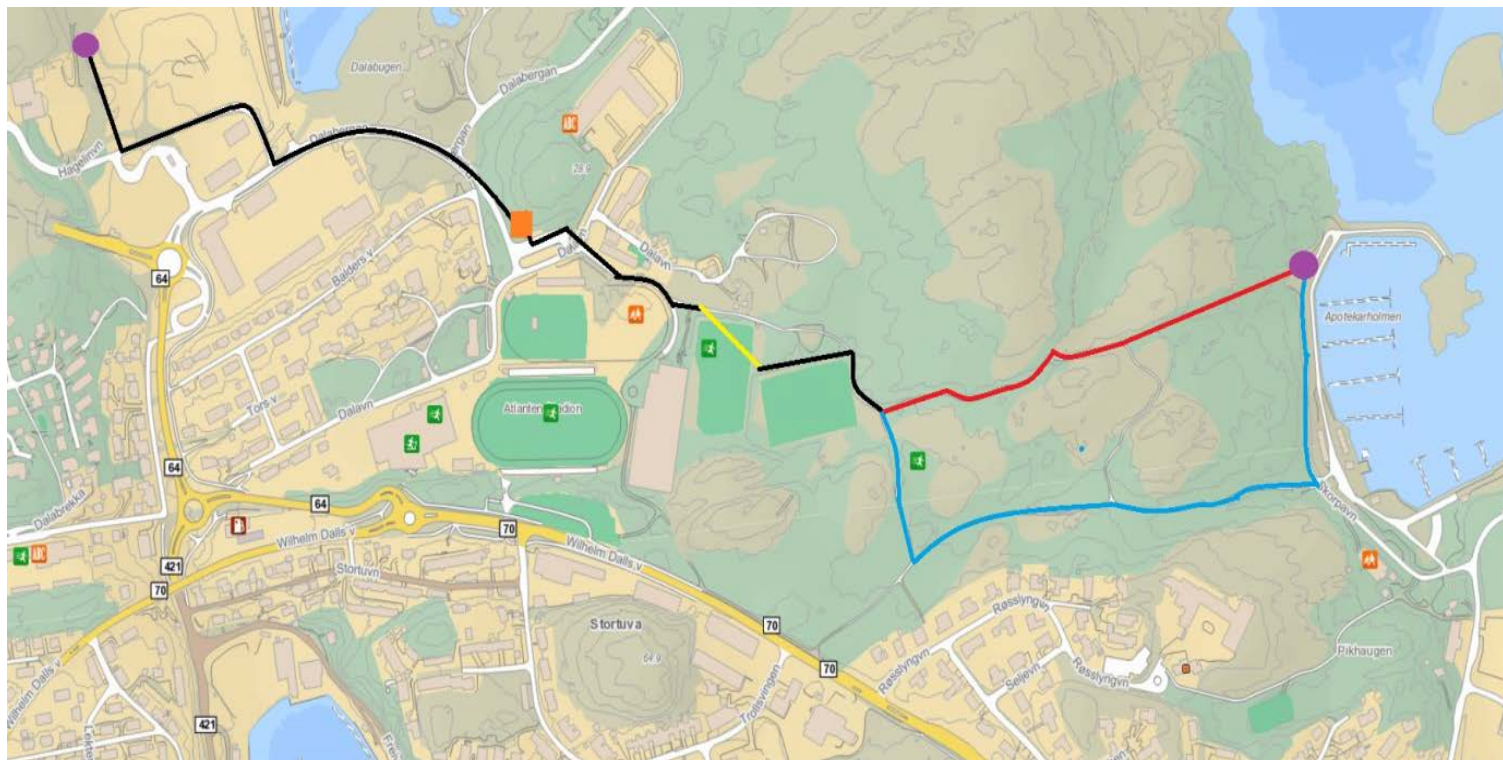
- Ny pumpestasjon – kapasitet ca 160 l/s
- Geodetisk løftehøyde – ca 25 m
- Pumpeledning bestående av sjøledning og grøft på land.



Figur 19. Lengdeprofil trase 4b, overføring via Karihola



# Overføringsanlegg – østre del



- Ledningen legges gjennom friområde for å unngå konflikt i forhold til fremtidige veianlegg



## Ny turvei åpnet i Folkeparken

Torsdag 15. mai ble den nye turveien i Folkeparken offisielt åpnet av hovedutvalgsleder Kirsten Skaret. Den nye turveien er omlag 300 meter lang og går fra moloen i Dunkarsundet og inn i Folkeparken der den møter den eksisterende turvei. Veien er anlagt over en anleggsgrøft der det er lagt ned overføringsledning i forbindelse med etablering av et nytt kloakkrenseanlegg på Hagelin.



*Foran (f.v) Linn Stamnes Stokke, Kirsten Skaret og Bente Elshaug. Bak (f.v) Odd Magne Johansen, Belen Pina, Robert Olsen og Eivind Raanes*

Turveien ble åpnet av Kirsten Skaret, leder av hovedutvalg for miljø og tekniske tjenester. Snorholdere var miljørådgiver Linn Stamnes Stokke og folkehelsekoordinator Bente Elshaug. Den nye veien er lagt naturlig i et skar i terrenget, og fikk plutselig navnet Kirstenskarret. Dette blir også skiltet.

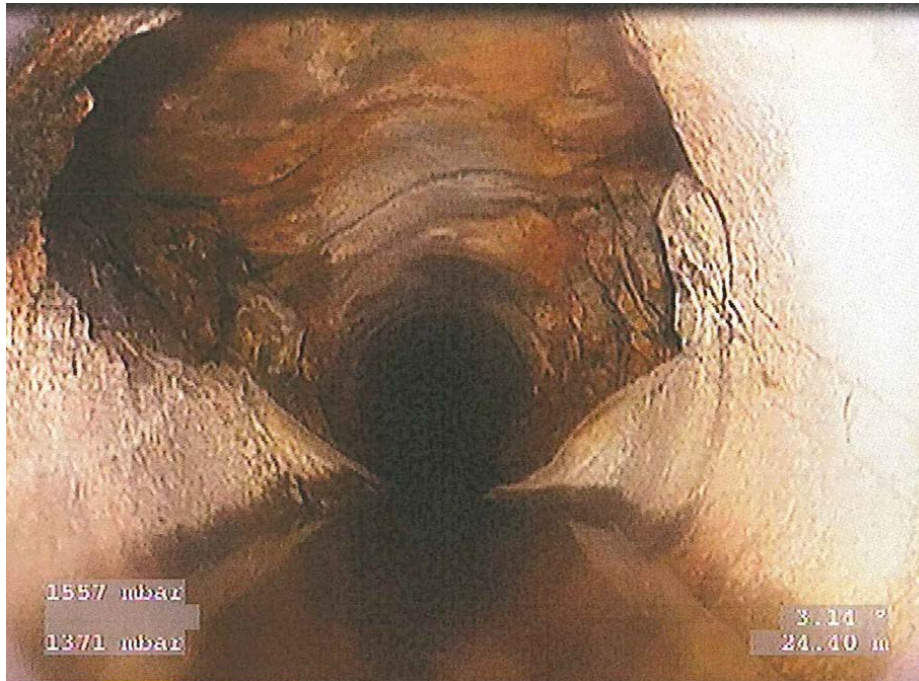
Den viktigste delen av den nye turveien er skjult under bakkenivå, og er del av et kjempestort miljøprosjekt som skal samle kloakk og spillvann fra Nordlandet og Goma til et nytt stort kloakkrenseanlegg på Hagelin. Av praktisk-økonomiske årsaker ble kloakkrøret og grøften dekket til på en slik måte at det er anlagt en gruset gangvei over bakkenivå. Det er her trivsels- og folkehelseperspektivet kommer inn.



## Borehull – lengde 80 m, diameter 500mm

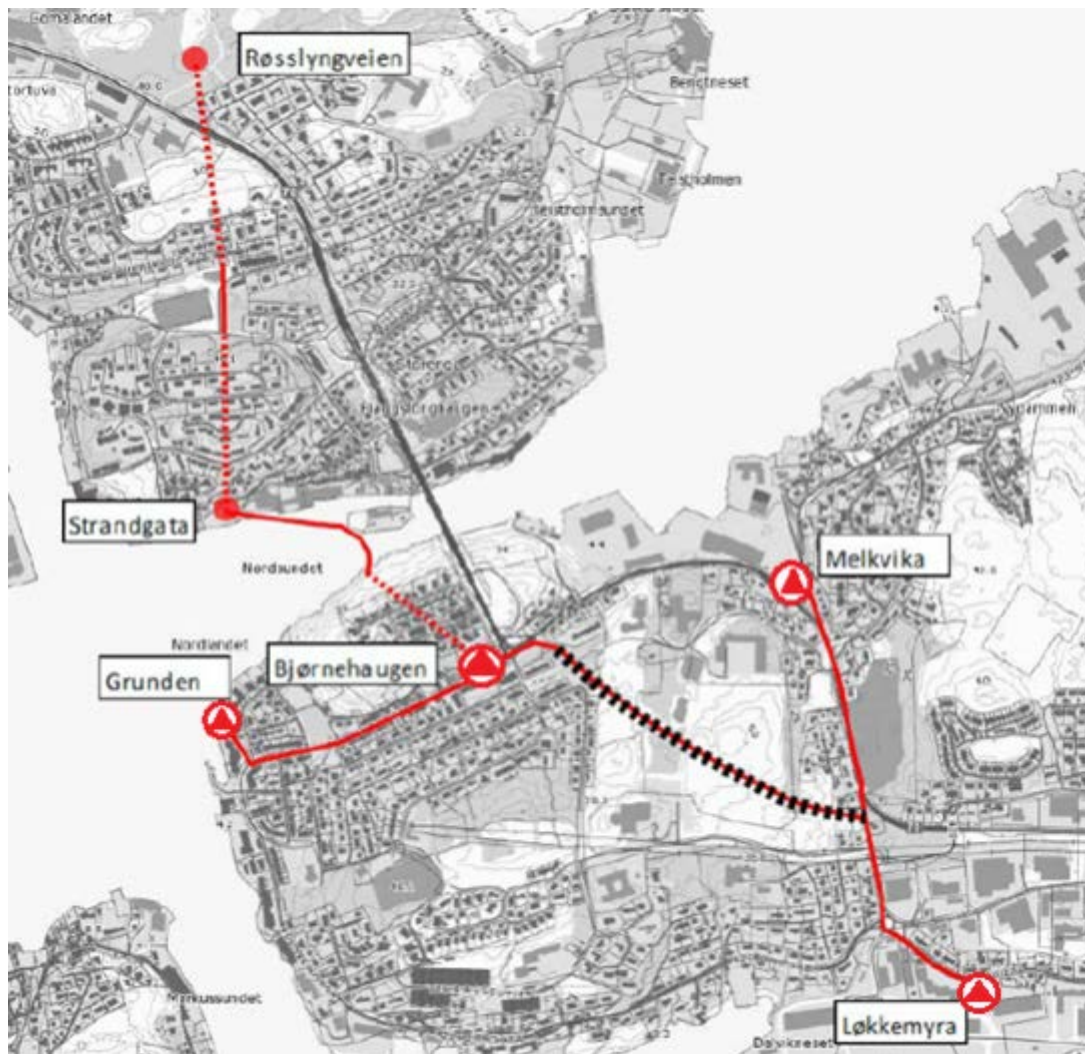


## Borehull – problemer med dårlig fjellkvalitet



# Fremtidig overføringsanlegg – østre del

- Ny pumpestasjon Bjørnehaugen – kapasitet ca 180 l/s
- Geodetisk løftehøyde – ca 10 m
- Kombinasjon av sjøledning og borehull
- Denne delen av anleggene må koordineres med ny innfartsvei som er under planlegging.





# Kostnader for de nye anleggene



Samlede investeringskostnader for nye renseanlegg: ca 260 mill kr  
Samlede driftskostnader for nye anlegg: ca 6 000 000 kr/år



# Fremdriftsplan

	2014				2015												2016											
	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Planlegging renseanlegg	■	■	■																									
Bygging renseanlegg						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	?										
Planlegging overføringsanl.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									
Bygging overføringsanl.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

Opprinnelig fremdriftsplan hadde ferdigstilling 31.12.2015

Pga kostnadsoverskridelse måtte vi ha ny runde på anskaffelse av bygg-entreprenør.



**Takk for oppmerksomheten!**



**Velkommen tilbake i 2015!**



Samhandling • Nyskaping • Optimisme • Raushet

