

NYE SARA- HVORFOR OG HVORDAN

Geir Baustad
Fagansvarlig VA
Stjørdal kommune

VA-DAGENE FOR MIDT-NORGE 2017



Historikk Gamle SARA

- **Mekanisk renseprosess fra 1986 fram til kjemisk felling fra og med 2000**
- **Etablert uttak av fjernvarme i 1993, kommunal virksomhet**
- **Hell avløpsone overført i 1996**
- **Utvidet med en tredje linje i 1997, ny rist samme år**
- **Utvidelse av slamhåndteringen 1 2004**
- **Opprinnelige utslippstillatelse 14500 pe, utvidet flere ganger sist i 2007 – 19500 pe**
- **Etter 2010 viser prøveresultatene kapasitetsmangel hvor både organisk og hydraulisk belastning ligger betydelig over tillatelsen**

HVORFOR BYGGE NYTT AVLØPSRENSSEANLEGG

- **Stor hydraulisk og organisk belastning, stor mengder i overløp under kraftige nedbørmengder**
- **Tidvis uholdbare luktproblemer i Halsøen, luftbehandlingsanlegget er underdimensjonert og nedslitt**
- **Nedslitt mekanisk utstyr slamkteinere – skruer - skraper – rister – presser – etc.**
- **Dagens tomt er kraftig innsnevret i forbindelse med etablering av ny E6 for noen år siden. Ny innregulert byggegrense går gjennom eks. bygg. Tomta har ikke plass til utvidelser. Utredning fra 2011 foreslår nytt separat bygg mot nord, med rørføringer mellom byggene. Gravitasjonsproblemer/pumping**
- **Overløp havner nedstrøms E6 som er tørrlagt 2 ganger i døgnet, LUKT**
- **Dagens anlegg tilfredsstillter ikke forurensningsforskriftens krav – kap.14**

FORARBEIDER OG UTREDNINGER

- 
- **2008: Utredning ang. lokalisering av nytt framtidsrettet SARA** Norconsult
 - **2011: Skisseprosjekt ang. utvidelse av SARA** Rambøll
 - **2013: Utredning av 3 tomtealternativ** Rambøll
 - **2014: Resipientundersøkelse** Aquakompetanse
 - **2014: Dimensjonering av nytt ARA** Rambøll
 - **2015: Grunnundersøkelser Sutterøygata 25** Rambøll
 - **Årlig dykkerundersøkelser av eksisterende utslipp** Kommunal dykker
 - **Store forskjeller før/etter kjemisk felling i år 2000**
 - **Omregulering av Sutterø-industriområde**
 - **2013-14 Utredning om lokal slamhåndtering/gassproduksjon** Cowi

Resultater undersøkelser etc.

Klassifisering av resultater

Tabell 2.1: Klassifisering av 10 vannkvalitetsparametere som reguleres i Miljøloven § 101, 102 og 103 og i forordningene til Miljøloven § 101, 102 og 103. Gjennomsnittlige verdier for totalt organisk karbon (TOC) og totalt suspendert faststoff (TSF) er oppført i tabellen.

Parametre	Vedlegg	Målemetode	Enhet	Tilstandskategori				
				I	II	III	IV	V
NO ₃ -N	mg/l	100000	mg/l	0-10	10-20	20-30	30-40	>40
NO ₂ -N	mg/l	100000	mg/l	0-10	10-20	20-30	30-40	>40
NO _x -N	mg/l	100000	mg/l	0-10	10-20	20-30	30-40	>40
NO ₃ -N	mg/l	100000	mg/l	0-10	10-20	20-30	30-40	>40
NO ₂ -N	mg/l	100000	mg/l	0-10	10-20	20-30	30-40	>40
NO _x -N	mg/l	100000	mg/l	0-10	10-20	20-30	30-40	>40
TOC	mg/l	100000	mg/l	0-10	10-20	20-30	30-40	>40
TSF	mg/l	100000	mg/l	0-10	10-20	20-30	30-40	>40

* Gjennomsnittlige verdier for TOC og TSF
 ** I tillegg er det oppført gjennomsnittlige verdier for TOC og TSF i tabellen.

Undersøkelsen viser svært gode resultater, bortsett fra punktet ved eks. diffusor. Her er tilstanden mellom Moderat og dårlig. Øvrige punkt karakteriseres som naturlig fjordtilstand, også nytt utslippspunkt.

4. KONKLUSJONER

Alle stasjonene i undersøkelsen hadde beste miljøkvalitet målt ut fra oksgeninnhold i bunnvannet på stasjonen. Det samme gjelder miljøkvaliteten på totalt organisk karbon i bunnsedimentene. Her fikk samtlige stasjoner beste miljøkvalitet, tilstand I, Svært god (Jf. definisjon tab.2.1, side 10).

Flyndra trives på diffusor



Grunnundersøkelser tomt

Oppdrag nr: 135000482	Rapport nr: 1	Rev:	Dato: 24.09.14	Kontr: <i>OC</i>
Oppdragsleder: Jostein Andersen		Utarbeidet av: Navid Zamani <i>NZA</i>		
SAMMENDRAG				
Det er i forbindelse med bygging av nytt rensanlegg i Sutterøyvegen i Stjørdal kommune utført grunnundersøkelser av Rambøll i form av totalsondering i 5 punkt og prøveserie i 2 av punktene.				
Sonderingene tyder på et ca. 3 meter tykk lag med grove masser over finkornig materiale ned til fjell.				
Dybde til fjell varierer fra 10,6- 33,5 meter under dagens terrengnivå.				

Sutterø-industriområde i 1949



Sutterø-industriområde 2013



Diverse utredninger og styrende forberedelser

**SARA
ENERGIKONSEPT**

**NYE STJØRDAL
AVLØPSRENSSEANLEGG
BRANNKONSEPT**

**MILJØOPPFØLGINGS-
PLAN (MOP)
SARA -
UTSLIPPSLEDNING**

Nye SARA -
overføringsledning
og vei
Miljøplan



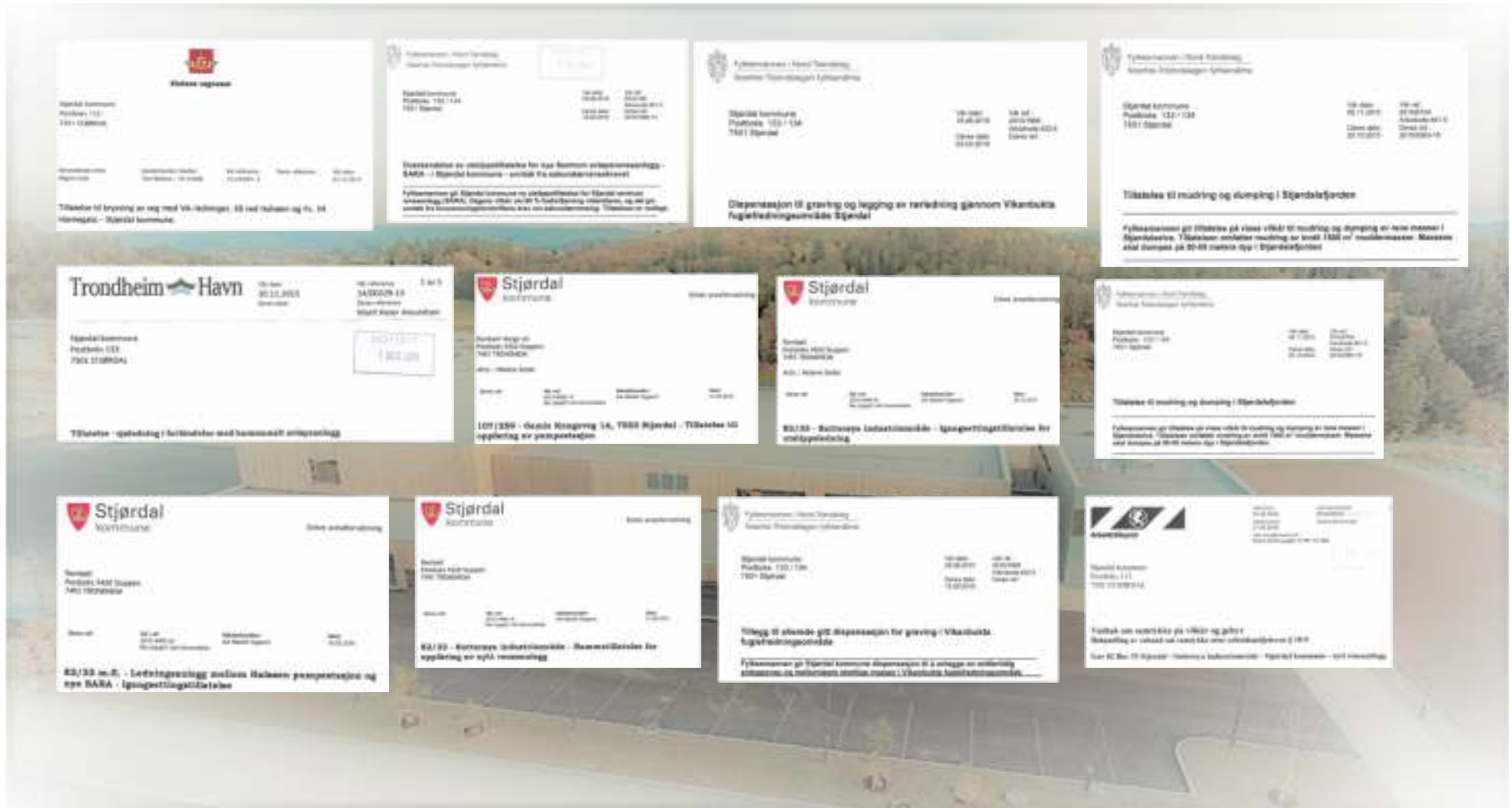
Nye SARA -
utslippsledning
Miljøplan



Nye SARA
Miljøplan



Oversikt over noen tillatelser



Anskaffelser – entrepriser – hvordan

Prosjekterende
Byggeledelse
Byggherrerådgiver

Rambøll
OPAK
Norconsult

Oppdelt i 4 entrepriser: Konkurransen med forhandlinger

- E1 Prosessutstyr
- E2 Bygg
- E3 Utslippsledninger
- E4 Veg- og ledningsarbeider



DIMENSJONERING NYE SARA

Dimensjonering, Nye SARA

RANBOLL

SARA

$Q_{\text{max}} = 240 \text{ m}^3/\text{h}$ 67 l/s

$Q_{\text{max}} = 430 \text{ m}^3/\text{h}$ 120 l/s

$Q_{\text{max}} = 530 \text{ m}^3/\text{h}$ 150 l/s

$Q_{\text{max}} = 1050 \text{ m}^3/\text{h}$ 290 l/s

$Q_{\text{max}} = 1450 \text{ m}^3/\text{h}$ 400 l/s

Fløtet: En i drift, en i reserve. 5mm hull eller 2-3 mm spaltefløtet

Fart > 0,6 m/s i kanal for ritt.

Sandfang

Den oppholdstid $Q_{\text{max}} = 10 \text{ min}$.

$530 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 10 \text{ min} / 60 \text{ min} = 90 \text{ m}^3 = 45 \text{ m}^3 \text{ pr sandfang}$

Fettfangere:

Den overflatebelastning: $\approx 18 \text{ m}^2/\text{m}^2/\text{h}$

$530 \text{ m}^3/\text{h} / 18 \text{ m}^2/\text{m}^2/\text{h} = 30 \text{ m}^2 \rightarrow \approx 15 \text{ m}^2 \text{ pr sandfang}$

Det er et lite behov for fettfangere da flytedam tas ut i ferdrensentering

Ferdrensentering:

Vannsp $\approx 2,5 \text{ m}$. Den overflatebelastning $Q_{\text{max}} = 2,4 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$

$530 \text{ m}^3/\text{h} / 2,4 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h} = 220 \text{ m}^2 \rightarrow 120 \text{ m}^2 \text{ pr basseng}$

2 basseng ideell utforming L/S større enn B.

Bredde	Lengde	Areall
3	38	114
3,5	32	112
4	29	116
4,5	25 (27)	113 (122)
5	23 (20)	115 (130)

Dimensjonering, Nye SARA

RANBOLL

Biologisk trinn, MBBR:

Ved 35 000 PE: 2200 kg BOD₅. Forutsetter 20% reduksjon i BOD₅ i ferdrensentering: 2200 kg * 0,8 = 1600 kg. (25 000 PE: 1500 kg * 0,8 = 1200 kg)

Den organiske anslått belastning = 11,5 g BOD₅/m³*d (Med kjemisk løst)

$1600 \text{ kg BOD}_5/\text{d} / 11,5 \text{ g BOD}_5/\text{d} \cdot \text{m}^3 = 140 000 \text{ m}^3$

Vektmedium: 500 m³/m³

$140 000 \text{ m}^3 / 500 \text{ m}^3/\text{m}^3 = 280 \text{ m}^3 \text{ medium fordelt på to bassenger}$

67% flyttinggrad i basseng: $280 \text{ m}^3 / 0,67 = 420 \text{ m}^3$

Oppholdstid ved $Q_{\text{max}} = 430 \text{ m}^3 / 1100 \text{ m}^3/\text{h} = 0,4 \text{ h}$. Mindre enn 30 min.

$1100 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 0,5 \text{ h} = 550 \text{ m}^3$. Må ha to bassenger på minimum 225 m³.

Ved 25 000 PE: 250 m³ / 1680 kg BOD₅ * 1200 kg BOD₅ = 200 m³ medium ved oppstart.

Oksygenbehov bio-trinn: 1 kg O₂/kg BOD₅ tilført.

Ca 4g O₂/m³*m luft utløst. Anslå 4 m dybde = 16 g O₂/m³ luft utløst.

1 680 kg O₂ må tilføres pr dag. (35 000 PE)

Spissfaktor 1,3 for time. $1680 / 24 \cdot 1,3 \text{ kg O}_2/\text{h} = 91 \text{ kg O}_2/\text{h}$

$91 \text{ kg O}_2/\text{h} / 16 \text{ g O}_2/\text{m}^3 = 5 688 \text{ m}^3/\text{h} \text{ luft}$.

Dagens: $1200 \text{ kg BOD}_5 \cdot 1,3 / 241 = 65 \text{ kg O}_2/\text{h}$. $65 \text{ kg O}_2/\text{h} / 16 \text{ g O}_2/\text{m}^3 = 4 063 \text{ m}^3/\text{h} \text{ luft}$.

Flokkulering:

Eterfelling Al/Fc + polymer:

4 kammer

= 12,5 min oppholdstid.

$530 \text{ m}^3 \cdot 12,5/\text{min} = 120 \text{ m}^3$

Maks oppholdstid bør ikke overstige 45 min

Det gir min vannmengde på 140 m³/h

Slutsedimentering ved etterfelling, direkte etter biofilmreaktor:

 Værendyp $\geq 3,0$ m.

Din overflatebelastning:

$$Q_{\text{slutt}} = 1,5 \text{ m}^3/\text{m}^2\cdot\text{t} \text{ (inkl +0,2 ved polymer)}$$

$$Q_{\text{sluttmax}} = 2,5 \text{ m}^3/\text{m}^2\cdot\text{t} \text{ (inkl +0,5 ved polymer)}$$

 $1050 \text{ m}^3/\text{t} / 2,5 \text{ m}^3/\text{m}^2\cdot\text{t} = 420 \text{ m}^2 \rightarrow 220 \text{ m}^2$ pr basseng ved 2 stk og 140 m^2 ved 3 stk og 110 m^2 ved 4 stk

likeveit utforming L/9 større enn 6

5 basseng			4 basseng		
Bredde	Lengde	Areal	Bredde	Lengde	Areal
4	36	144	5	38	
4,5	32	144	5,5	38	
5	29 (10)	145 (130)	4	29	
5,5	26 (11)	143 (132)	4,5	28 (27)	

Flotasjon som etter sedimentering:

Bassengdyb 2-3 m.

$$1300 \text{ m}^3/\text{t} / 10 \text{ m}^3/\text{m}^2\cdot\text{t} = 130 \text{ m}^2 \rightarrow 55 \text{ m}^2$$
 pr basseng.

Slamproduksjon:

Beregning etter FT

For sedimentering: $60 \text{ g SS/PE}\cdot\text{d} \cdot 35\,000 \text{ PE} = 2\,100 \text{ kg SS/d}$

Etterfelling: $60 \text{ g SS/PE}\cdot\text{d} \cdot 35\,000 \text{ PE} = 2\,100 \text{ kg SS/d}$

Sum: $3\,500 \text{ kg SS/d}$

inkluderes et biotinn eller slamproduksjonen med uttak i etter sedimenteringsbassengene med

$$25 \text{ g SS/PE}\cdot\text{d} \cdot 35\,000 \text{ PE} = 900 \text{ kg SS/d}$$

Gravitasjonsfortykkere:

 Dimensjoneres inkl biotinn $4\,400 \text{ kg SS/d} / 50 \text{ kg SS/m}^2\cdot\text{d} = 88 \text{ m}^2$

Antar 2 % tørrstoff i uttt fra basseng

$$4\,400 \text{ T SS/d} \cdot 1 \text{ m}^3/\text{T SS} / 0,02 = 220 \text{ m}^3 \text{ slam/d}$$

 Hydraulisk belastning bør ikke overstige $0,75 \text{ m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$

Stoffbelastning blir dimensjonerende

 Velger 2 fortykkere med overflate $7\cdot7 \text{ m}$

$$4\,400 \text{ T SS/d} / 0,04 = 110 \text{ m}^2/\text{d} \text{ fortykket slam}$$

 Rejektvannmengde ved fortykking fra 2 til 4% er $110 \text{ m}^3/\text{d}$
Slamlager:

Det ønskes slamlager for 5 dager

$$110 \text{ m}^3/\text{d} \cdot 5 \text{ d} = 550 \text{ m}^3$$

 Dybde $\approx 5 \text{ m}$ gir totalt areal på 110 m^2 .

Arvanner:

$$4\,400 \text{ T SS/d} / 0,25 = 18 \text{ m}^3/\text{d} \text{ arvannet slam}$$

 Rejektvann ved sentrifugering $130-18 \text{ m}^3/\text{d} = 92 \text{ m}^3/\text{d}$
Rejektvannkum

 Utjevne rejektvannmengde før innpumping til innløp. En kum med volum 100 m^3 (25 m^2) vil gi tilstrekkelig utjevning.

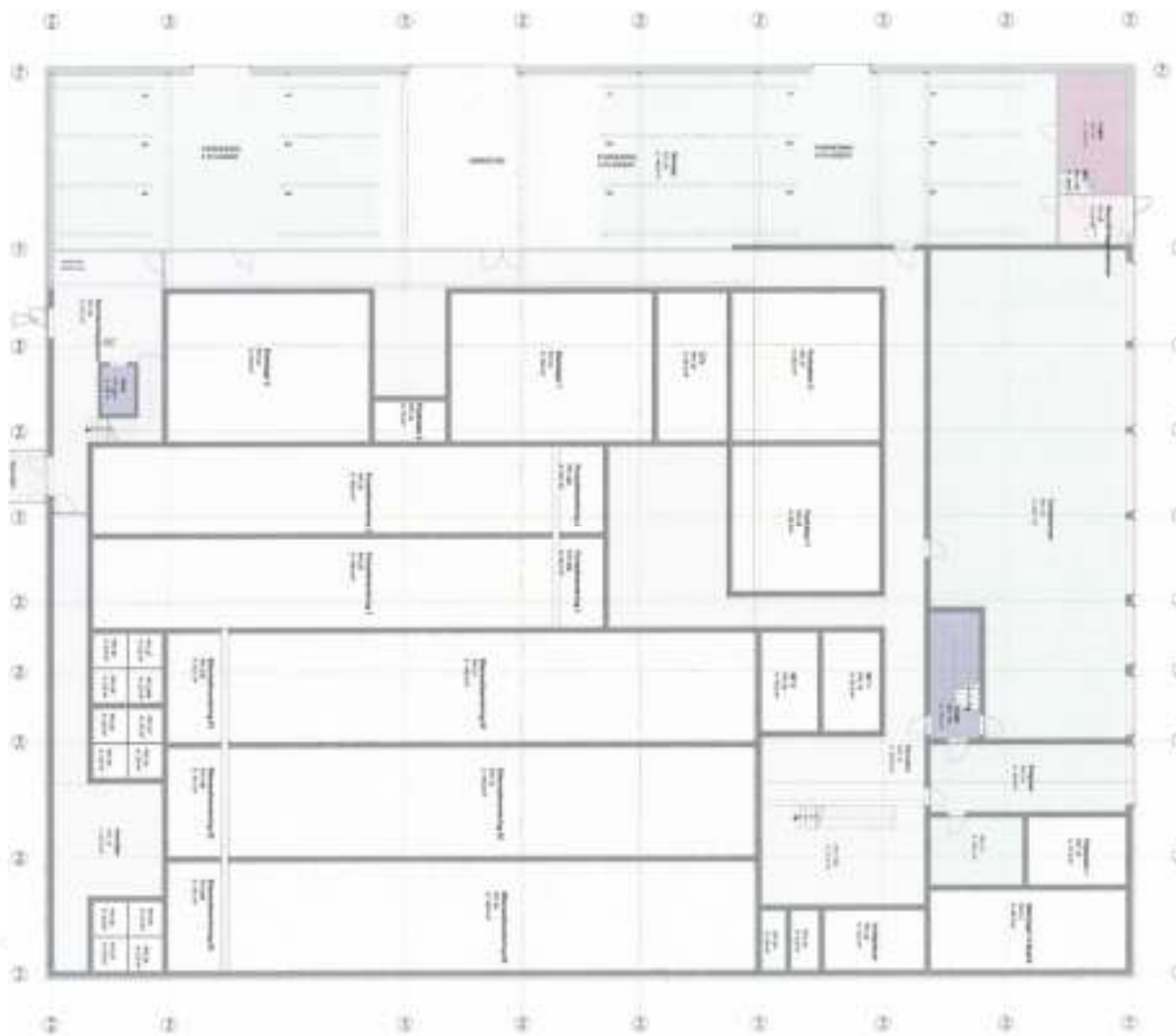
Septikknett

 Det kan være 3 biler som leverer 3-4 liter hver pr dag. Antatt 120 m^3 pr dag.

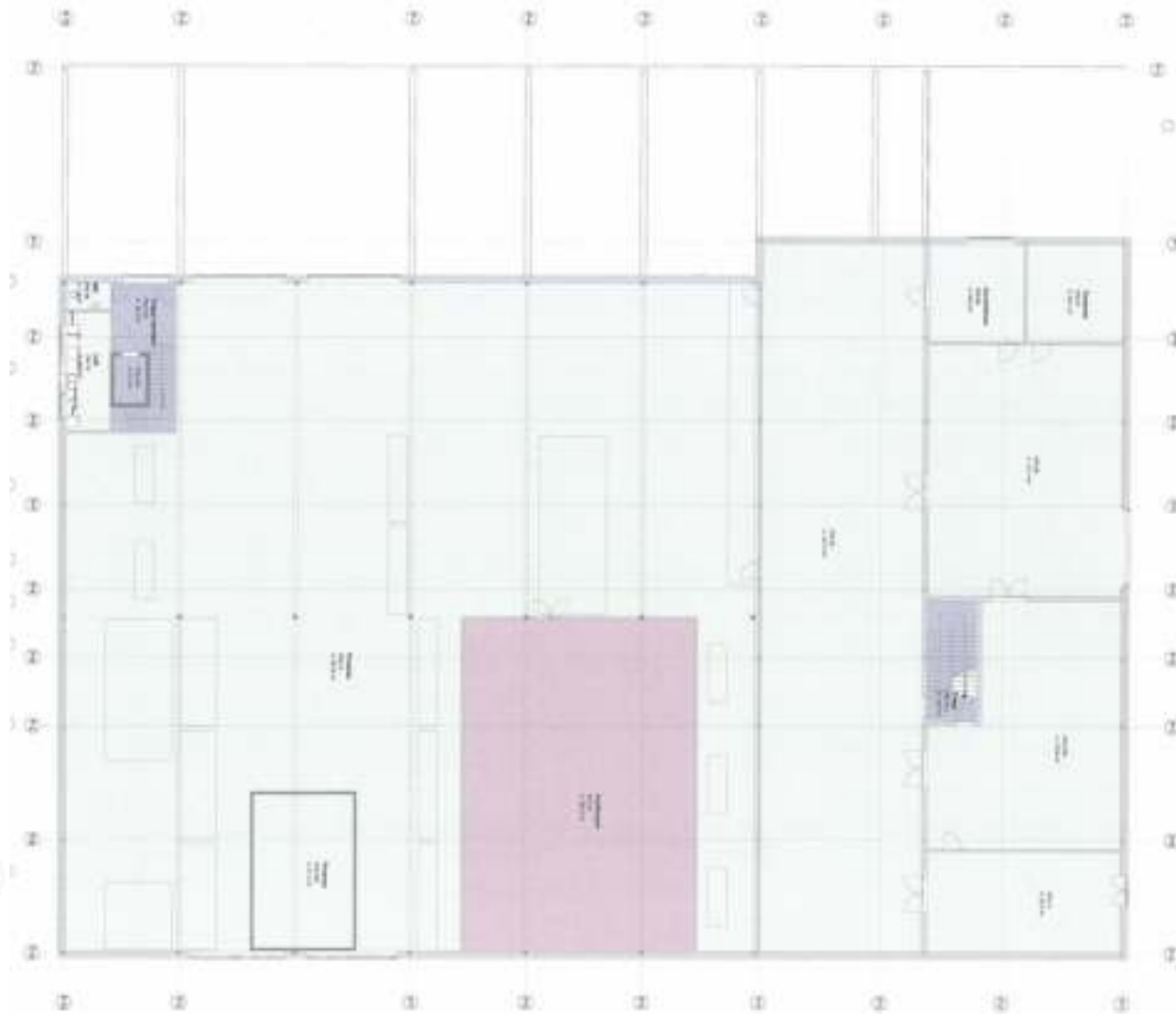
PLANTEGNING SERVICEBYGG 1. OG 2. ETASJE



PLANTEGNING 1. ETASJE PROSESSBYGG

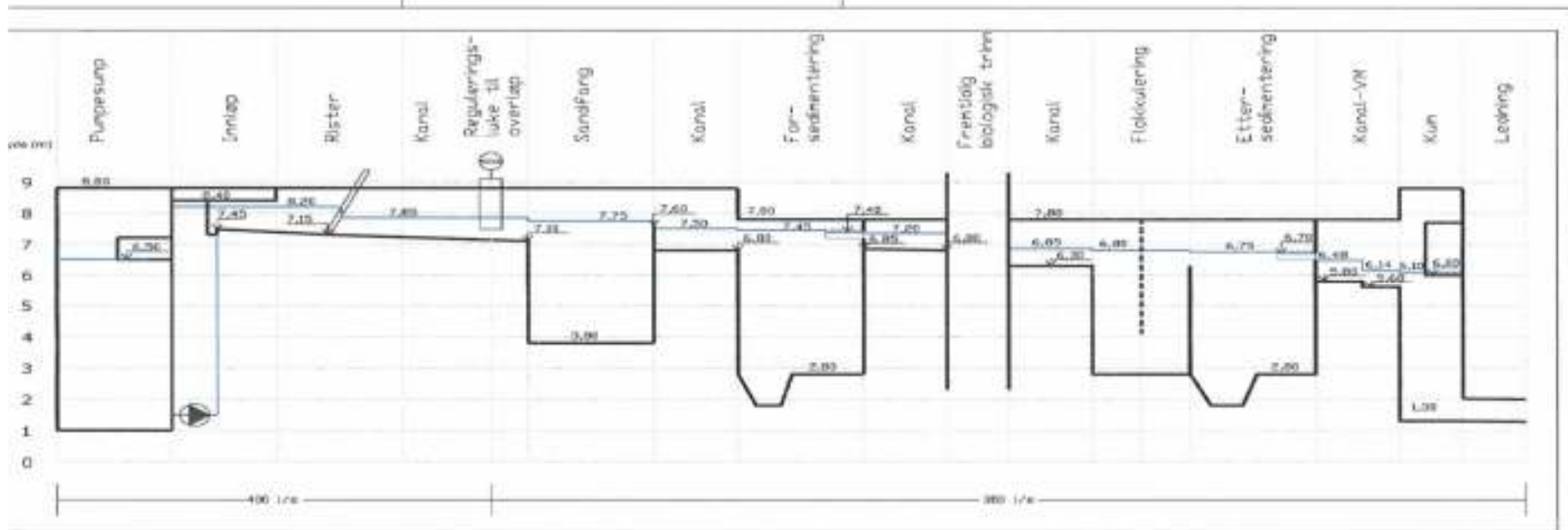


PLANTEGNING 2.ETASJE PROSESSBYGG





HYDRAULISK PROFIL GJENNOM ANLEGGET



Vannstand sjø (Trondheim havn) (NN2000)

- 262 Høyeste registrerte vannstand
- 247 Høyvann 500 års gjentakintervall
- 190 Høyvann 1 års gjentakintervall
- 129 Middelspring høyvann
- 5 Middelsvann
- 120 Middelspring lavvann
- 157 Sjøkart null
- 175 Lavvann 1 års gjentakintervall
- 212 Lavvann 500 års gjentakintervall

Anbudstegning	
Oppdrager: Stjørdal kommune	
Prosjektleder: RAMBOLL	
Prosjekt: SARA Rensningsanlegg	
Tittel: Hydraulisk profil	
Bladnr:	4
Bladtotalt:	P105
Rev:	0

NOEN TILLEGGSMOMENTER

- Hele anlegget varmes opp av fjernvarme, både byggene og varmtvann
- I sentrale uteområder er det etablert snøsmelte-anlegg via fjernvarmeforsyningen
- Anlegget er utstyrt med total adgangskontroll. Ved hovedinngang kan det tas kontakt med enkeltpersoner vi mobil for evt. adkomst
- Anlegget kan styres utenfra via nettbrett eller PC,
- Ventilasjonsanlegget er utstyrt med roterende varmegjenvinning og luktreduksjonsanlegg, herunder både fotox og kullfilter
- Servicebygget er utstyr med egen værstasjon som styrer forblending av sollys når dette er nødvendig
- Garderobesystemet er selvfølgelig utstyrt med ren og uren sone, i tillegg til både herre- og damegarderober
- Anlegget er helautomatisk styrt - ????? AVVANNING?????

Kontraktspartnere – aktører i prosessen

OPAK



 Aquagain

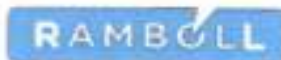


 VEIDEKKE



 TMT



 RAMBOLL



Norconsult 



Arctic SeaWorks ?

Film



