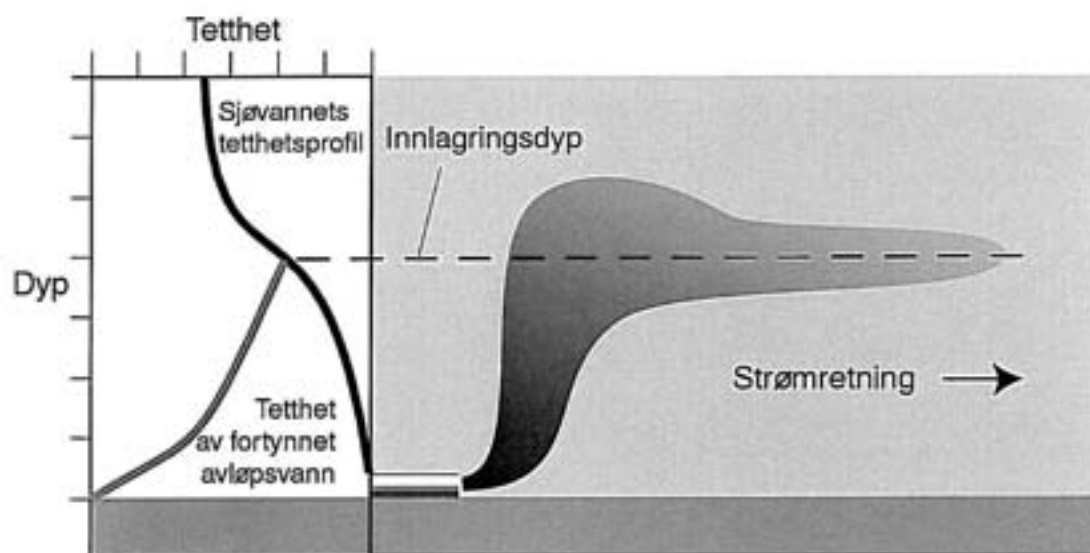


Hydro Agri Glomfjord

Beregning av utslippsdyp for avløpsvann



Hovedkontor

Postboks 173, Kjelsås
0411 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

Sorlandsavdelingen

Televeien 1
4890 Grimstad
Telefon (47) 37 29 50 55
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 62 57 64 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Nordnesboder 5
5008 Bergen
Telefon (47) 55 30 22 50
Telefax (47) 55 30 22 51

Akvaplan-NIVA A/S

9015 Tromsø
Telefon (47) 77 68 52 80
Telefax (47) 77 68 05 09

Tittel Hydro Agri Glomfjord. Beregning av utslippsdyp for avløpsvann	Løpenr. (for bestilling) 3959-98	Dato 14.12 1998
	Prosjektnr. Undemr. 98090	Sider Pris 11+vedl.
Forfatter(e) Jarle Molvær	Fagområde Oseanografi	Distribusjon
	Geografisk område Glomfjord	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Hydro Agri Glomfjord, 8190 Glomfjord	Oppdragsreferanse
--	-------------------

<p>Sammendrag</p> <p>Etter overføring av ferskvann til Svartisen kraftverk er ferskvannstilførselen til Glomfjordens indre del relativt liten, og til tider vil den vertikale sjiktningen i fjorden være svært svak. Ved fravær av vertikal sjiktning vil avløpsvannet – sterkt fortynnet - ved noen få situasjoner nå overflata uansett utslippsarrangement. Velger man å bruke en utslippsledning uten diffusor og endehull på 400-500 mm, anbefales utslipp mellom 30 m og 40 m dyp. Det vil oftest føre til at avløpsvannet innlagres i 10-20 m dyp. Ved bruk av diffusor med to avtrapninger og 8 hull med diameter 100-120 mm anbefales utslipp i omkring 25 m dyp. Med diffusor vil avløpsvann som eventuelt når overflata være fortynnet mer enn 100x, og kan fra den synsvinkelen være å foretrekke framfor utslipp gjennom ett hull i 30-40 m dyp.</p>

Fire norske emneord 1. Glomfjord 2. Avløpsvann 3. Innlagring 4. Fortynning	Fire engelske emneord 1. Glomfjord 2. Effluent 3. Trapping 4. Dilution
--	--


 Prosjektleder

ISBN 82-577-3552-3


 Forskningssjef

Hovedkontor

Postboks 173, Kjelsås
0411 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internet: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 1
4890 Grimstad
Telefon (47) 37 29 50 55
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 62 57 64 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Nordnesboder 5
5008 Bergen
Telefon (47) 55 30 22 50
Telefax (47) 55 30 22 51

Akvaplan-NIVA A/S

9015 Tromsø
Telefon (47) 77 68 52 80
Telefax (47) 77 68 05 09

Tittel Hydro Agri Glomfjord. Beregning av utslippsdyp for avløpsvann	Løpenr. (for bestilling)	Dato
	3959-98	14.12 1998
Forfatter(e) Jarle Molvær	Prosjektnr. Undernr.	Sider Pris
	98090	11+vedl.
	Fagområde	Distribusjon
	Oseanografi	
	Geografisk område	Trykket
	Glomfjord	NIVA

Oppdragsgiver(e) Hydro Agri Glomfjord, 8190 Glomfjord	Oppdragsreferanse
--	-------------------

Sammendrag

Etter overføring av ferskvann til Svartisen kraftverk er ferskvannstilførselen til Glomfjordens indre del relativt liten, og til tider vil den vertikale sjiktningen i fjorden være svært svak. Ved fravær av vertikal sjiktning vil avløpsvannet – sterkt fortynnet - ved noen få situasjoner nå overflata uansett utslippsarrangement. Velger man å bruke en utslippsledning uten diffusor og endehull på 400-500 mm, anbefales utslipp mellom 30 m og 40 m dyp. Det vil oftest føre til at avløpsvannet innlagres i 10-20 m dyp. Ved bruk av diffusor med to avtrapninger og 8 hull med diameter 100-120 mm anbefales utslipp i omkring 25 m dyp. Med diffusor vil avløpsvann som eventuelt når overflata være fortynnet mer enn 100x, og kan fra den synsvinkelen være å foretrekke framfor utslipp gjennom ett hull i 30-40 m dyp.

Fire norske emneord 1. Glomfjord 2. Avløpsvann 3. Innlagring 4. Fortynning	Fire engelske emneord 1. Glomfjord 2. Effluent 3. Trapping 4. Dilution
--	--

O-98090

Hydro Agri Glomfjord

Beregning av utslippsdyp for avløpsvann

Forord

Den foreliggende rapport er utarbeidet for Hydro Agri Glomfjord i følge bedriftens kontrakt nr. 35123. Kontakter ved bedriften har vært Dagfinn Kolberg og Yngve Olsen, og begge takkes for en konstruktiv innstilling og god hjelp med framskaffelse av nødvendige data.

Svein-Arne Normann ved Statkraft Glomfjord har hatt hovedansvaret for målingene av temperatur og saltholdighet i Glomfjord juni-oktober 1998, og har sammen med Tormod Kristiansen og Nils Myhre gjennomført programmet på en upåklagelig måte. Alle takkes for god hjelp.

Oslo, 14.12 1998

Jarle Molvær

Innhold

Sammendrag	5
1. Innledning	6
2. Metodikk og data	6
2.1 Beregning av innlagringsdyp	6
2.2 Dimensjonering av diffusor	7
2.3 Datamaterialet	7
3. Resultater	8
3.1 Utslipp uten diffusor	8
3.2 Utslipp ved bruk av diffusor	8
4. Oppsummering og anbefaling	11
5. Litteratur	11
Vedlegg A. Beregninger av innlagringsdyp og primærfortynning	12
Vedlegg B.	20

Sammendrag

Etter at ferskvannstilrenningen til Glomfjord ble redusert har den vertikale sjiktningen i fjorden blitt svakere, og det er følgelig betydelig vanskeligere å dimensjonere et dyputslipp som sikrere en god innlagring av avløpsvannet. Ved enkelte tidspunkt er det praktisk talt ingen vertikal sjiktning i fjorden mellom overflata og 40 m dyp, og dermed også umulig å oppnå en innlagring av avløpsvann.

- Det er utført beregninger av innlagringsdypet for utslipp fra 15 m og ned til 40 m dyp, med og uten bruk av diffusor. Ved fravær av vertikal sjiktning vil avløpsvannet ved noen få situasjoner nå overflata uansett utslippsarrangement. Bedriften kan i prinsippet velge mellom to utslippsarrangement:
- For et utslipp uten bruk av diffusor og endehull med diameter 400-500 mm, vil vi anbefale utslipp i mellom 30 m og 40 m dyp. Dette gir oftest innlagring mellom 10 m og 20 m dyp. Av de 42 vertikalprofilene som inngikk i beregningene gav dette gjennomslag til overflata ved 7 situasjoner (profil nr. 2, 3, 4, 5, 23, 24 og 41) i tidsrommene mars-medio mai og september/oktober, men utenom selve sommerperioden. Ved gjennomslag til overflata blir fortynningen stor og typisk 50-60x.
- For et utslippsarrangement med diffusor, to avtrapninger og 8 hull med diameter 100-120 mm, vil vi anbefale utslipp i 20-30 m dyp, fortrinnsvis omkring 25 m. For 20 m dyp viste beregningene en typisk innlagring omkring 10-12 m dyp, men gjennombrudd til overflata ved de samme 7 av 42 profiler som for utslipp gjennom ett hull. Ved gjennomslag til overflata er fortynningen maksimal og typisk 100-110x. Ved utslipp gjennom diffusor i 30 m dyp viste beregningene en typisk innlagring omkring 15-20 m dyp, og med gjennombrudd til overflata ved 4 av 42 profiler. Ved gjennomslag til overflata er fortynningen svært stor (typisk 170-180x).

I forhold til utslipp gjennom ett hull vil bruk av diffusor være gunstigere fordi den kan gi færre tilfeller av gjennomslag til overflata, og fordi påvirkningen av vannkvaliteten for disse situasjonene blir mindre pga. svært stor fortynning med dypereliggende sjøvann.

Sammen med de relevante tekniske og økonomiske data bør det foranstående være tilstrekkelig grunnlag for at bedriften kan ta en avgjørelse om utslippsdyp og utslippsarrangement.

1. Innledning

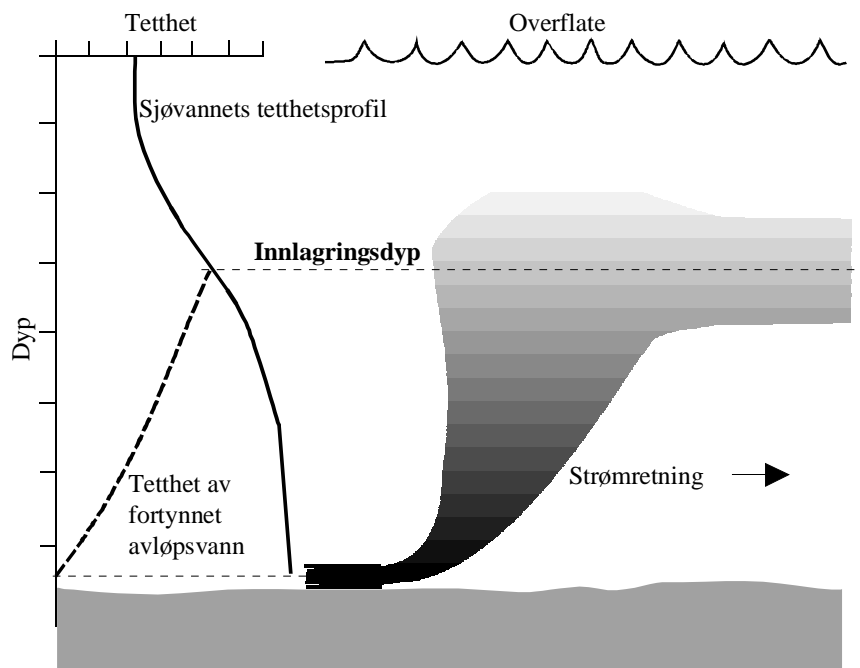
Norsk Hydro Agri Glomfjord har utslipp av avløpsvann til Glomfjord. Avløpsvannet inneholder nitrogen og fosfor, og bedriften vurderer å flytte utslippet til større dyp for å innlagre avløpsvannet under overflata. Dette vil redusere gjødslingseffektene i fjordens overflatelag og i strandsonen. I den anledning er NIVA kontaktet for å utrede hvilket utslippsdyp som da bør velges.

2. Metodikk og data

Beregningene og vurderingene gjøres i to trinn. Først beregnes innlagingsdypet for utslipp gjennom en avløpsledning med bare et hull. Hvis ikke dette gir tilfredsstillende innlagring, dimensjoneres en diffusor og beregningene for innlagingsdyp gjøres på nytt for utslipp gjennom denne.

2.1 Beregning av innlagingsdyp

Beregning av innlagring og primærfortynning er utført med et EDB-program, NIVA*JET.MIX utarbeidet av Bjerkeng og Lesjø (1973). Programmet beregner fortynning og innlagingsdyp for en enkelt stråle utslippsvann i en sjiktet resipient, på basis av tetthetsprofiler i resipienten og data om strålen i utløpet. Programmet beregner ikke eksakt innlagingsdyp, men gir det nivået der det fortyndede utslippsvannets egenvekt er den samme som omgivelsenes egenvekt. Utslippsvannets vertikale bevegelsesenergi gjør imidlertid at det stiger noe forbi dette "likevektsdypet", før det synker tilbake og innlagres (Figur 1). I praksis er det til vanlig liten forskjell mellom innlagingsdypet og likevektsdypet, og i det følgende vil innlagingsdyp være ensbetydende med likevektsdypet.



Figur 1. Prinsippkisse av et dyputslipp med innlagring

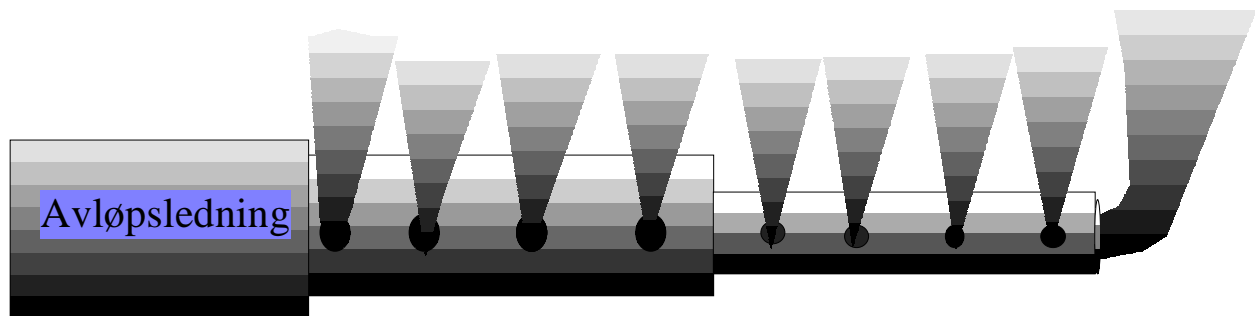
Dataprogrammet beregner den teoretisk høyeste opptrengning på to måter:

- ved fortsatt fortykning etter at likevektsdypet er "passert" (EQS).
- uten blanding eller friksjon etter likevektsdypet er "passert" (GRAV).

Det første metoden (EQS) antas å gi mest realistisk resultat.

2.2 Dimensjonering av diffusor

Diffusorberegningene er utført ved dataprogrammet DIFDIM. En beskrivelse av programmet er gitt av Dammen (1979). Beregningene gjøres i to trinn. Først beregnes en diffusor med tilhørende ledning som tilfredsstillende de aktuelle krav mht. energi og dybde. Figur 2 illustrerer hvordan en slik diffusor kan se ut. Deretter benyttes NIVA*JET.MIX for å kontrollere at dette utslippsarrangementet oppfyller kravene mht. innlagring av avløpsvannet.



Figur 2. *Prinsippskisse av en diffusor med to avtrapninger og 9 hull, der 8 hull for illustrasjonens del er plassert på samme side. Til vanlig plasseres hullene vekselvis på hver side av diffusoren. Denne er ikke identisk med diffusoren som beskrives i kapittel 3.1.*

2.3 Datamaterialet

Innlagringsdypet for avløpsvannet vil variere med vannmengden, diameteren på hullet som vannet slippes ut gjennom, utslippsdypet og den vertikale tetthetsprofilen (bestemt ved målinger av temperatur og saltholdighet). Tabell 1 sammenfatter de variantene som beregningene er utført for. Vannmengdene er oppgitt av Hydro Agri Glomfjord (HAG) som også opplyser at den nåværende diameter på utslippsledningen er 500 mm. I alt dekker disse beregningene 1260 kombinasjoner.

På 80-tallet og i 1991-92 ble det gjort svært mange målinger av temperatur og saltholdighet i Glomfjord. Siden januar 1993 har ferskvannstilførselen til fjordens indre del blitt vesentlig redusert pga. overføringer til Svartisen kraftverk ved Holandsfjord, og den vertikale sjiktningen i fjordens vannmasser er trolig endret på grunn av dette. Data fra tiden før februar 1993 kunne derfor ikke brukes for vårt formål. Vertikalprofiler av temperatur og saltholdighet for området utenfor HAG i 1994-95 er stilt til rådighet av Statkraft/NVE, mens målinger for juni-oktober 1998 er utført av

Statkraft på bestilling av HAG for dette prosjektet. Målingene i 1998 ble utført fordi Statkrafts målinger i liten grad dekket sommerhalvåret. Tidspunktet for alle målinger er gitt i Vedlegg A.

Tabell 1. Sammenfattende beskrivelse av datamaterialet for beregninger av innlagringsdyp uten diffusor.

Vannmengder (m ³ /s)	Utslippsdyp (m)	Diameter på ledningens endehull (mm)	Vertikalprofiler for temperatur og saltholdighet
0.150, 0.168, 0.187	10, 15, 20, 30, 40	400 og 500	42 profiler

3. Resultater

3.1 Utslipp uten diffusor

Figur 3 viser beregning av innlagringsdyp for utslipp av 0.168 m³/s gjennom en ledning med 500 mm endehull i henholdsvis 20 m, 30 m og 40 m dyp. Man ser at ved utslipp i 20 m dyp blir det mange tilfeller med gjennomslag til overflata eller innblanding i overflatelaget. Innsnevring av endehullet til 400 mm gjorde ingen forskjell.

Utslipp i 30 m og 40 m dyp gir markert dypere innlagring, men også her ble det enkelte tilfeller (7 av 42) med gjennomslag til overflata. Dette skjer når det praktisk talt ikke er vertikal sjiktning i fjorden, oftest i perioder med liten ferskvannsavrenning og med vind som blander det ferskvannet som finnes nedover i vannsøylen og dermed bryter ned sjiktningen. Figur 4 viser en slik situasjon (profil nr. 4) der det i praksis nærmest er umulig å oppnå innlagring av avløpsvannet.

Etter vårt skjønn viser disse beregningene at uten bruk av diffusor bør avløpsvannet slippes ut dypere enn 30 m. I kapittel 3.2 vurderes hva som kan oppnås ved bruk av en diffusor.

3.2 Utslipp ved bruk av diffusor

Ettersom vanligst vannføring er omkring Q_{mid} (0.168 m³/s), er denne lagt til grunn for beregningene av en diffusor som ligger horisontalt på 30 m dyp. Diffusoren er også testet for vannmengdene 0.150 m³/s og 0.180 m³/s (Testrun 1 og Testrun 2). En detaljert beskrivelse av resultatene er gitt i Vedlegg B. Tabell 2 sammenfatter dimensjonene av diffusoren. For en prinsippkisse, se Figur 2.

Beregningene (Vedlegg B) viser at for 0.180 m³/s kreves en energihøyde på ca. 1.5 m, som antas å være tilgjengelig uten pumping.

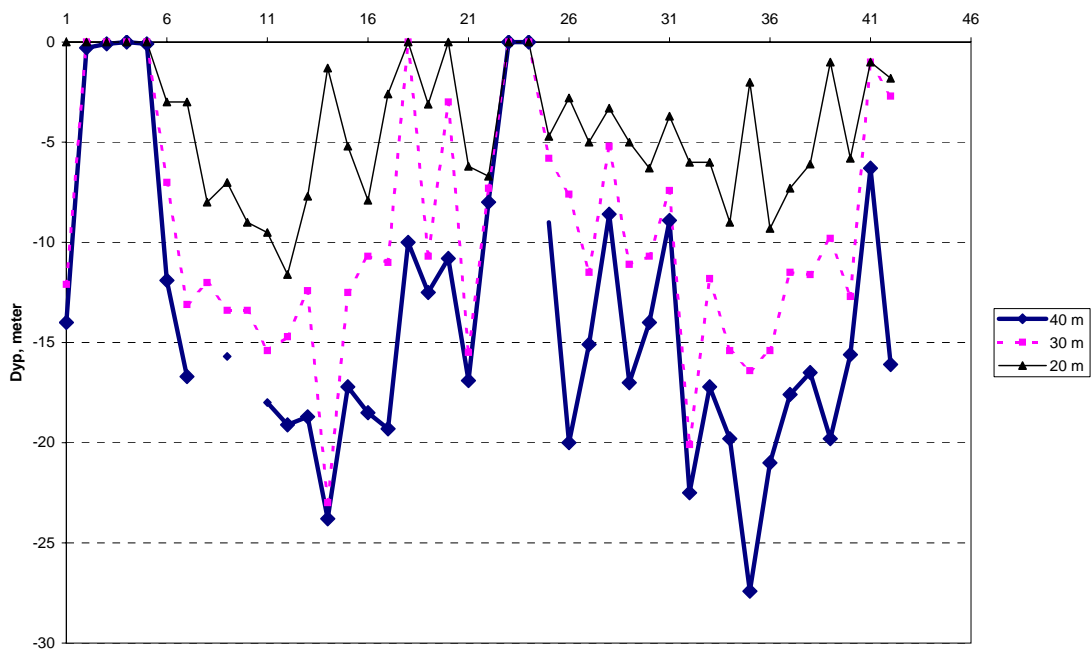
Den største vannmengden og dårligste innlagringen vil man ha for endehullet. JETMIX er derfor brukt for å beregne innlagringsdypet for avløpsvannet gjennom diffusorens endehull for utslipp i 15 m, 20 m og 30 m dyp. Resultatet er vist i Figur 5, og sammenlignet med Figur 3 får man en betydelig gunstigere innlagring. Men også med diffusor vil avløpsvannet uunngåelig nå overflata i situasjoner med nærmest fraværende vertikal sjiktning. Utslipp i 15 m dyp kommer ugunstigst ut og avløpsvannet vil relativt ofte nå overflata direkte (10 av 42 profiler) eller bli innlagret så høyt at det kan bli blandet oppover i vannsøylen og påvirke overflatelaget.

For utslipp i 20 m dyp skjer gjennombrudd til overflata ved 7 av 42 profiler (nr. 2, 3, 4, 5, 23, 24 og 41) fra mars-medio mai og september/oktober, og utenom selve sommerperioden. Ved gjennomslag til overflata er fortyningen maksimal og typisk >100x.

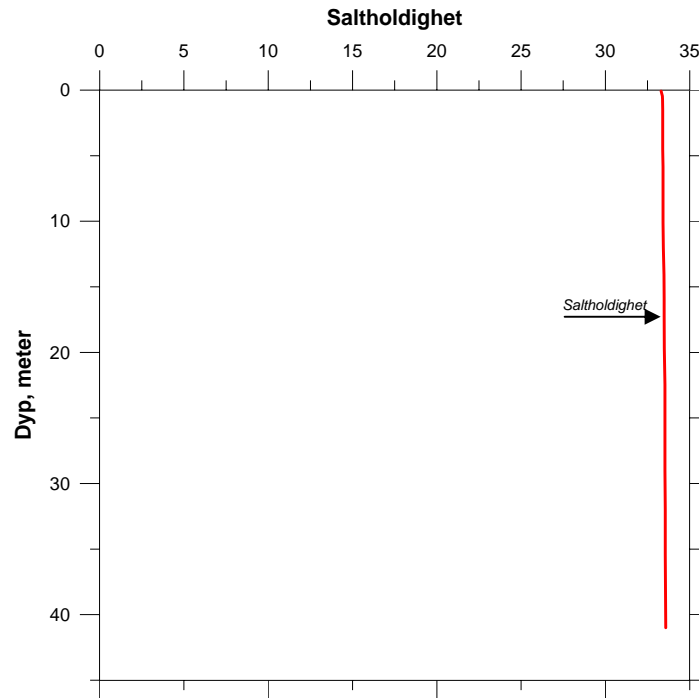
Utslipp i 30 m dyp gir naturlig nok dypeste innlagring, og er isolert sett det beste alternativet.

Tabell 2. Sammenfattende beskrivelse av diffusor beregnet ut fra Q_{mid} ($0.168 \text{ m}^3/\text{s}$)

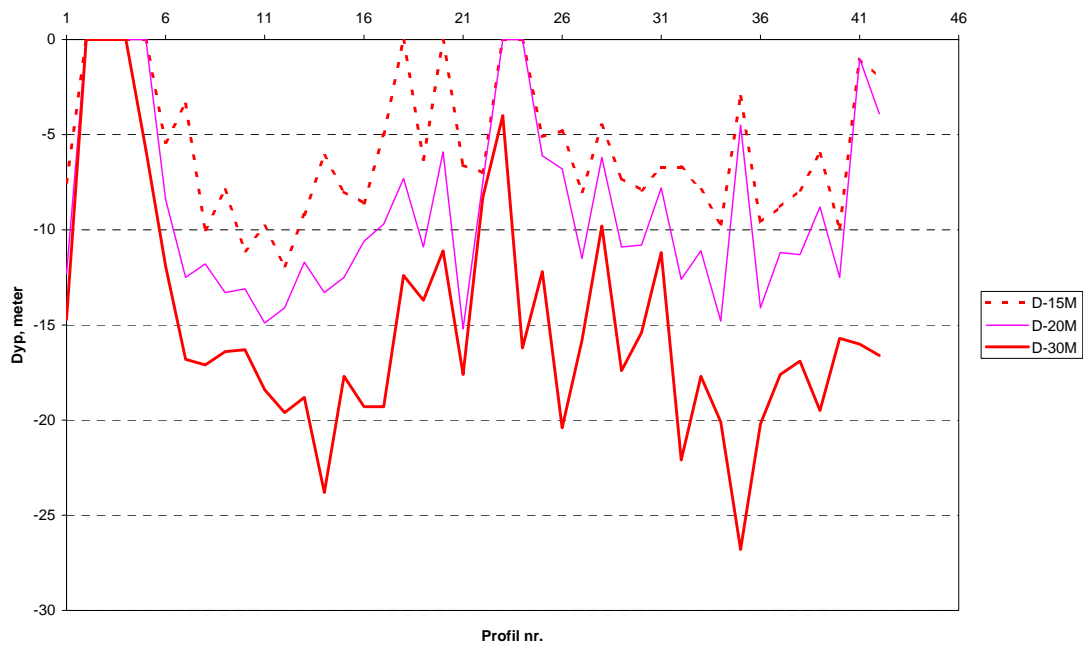
Antall hull	8
Diameter endehull	120 m m
Diameter sidehull	100 mm
Avstand mellom hullene	2 m
Total lengde	14.5 m
Indre diameter	265-500 mm
Antall avtrapninger	3



Figur 3. Beregning av innlagringsdyp for utslipp av avløpsvann ($0.168 \text{ m}^3/\text{s}$) gjennom ledning med endehull på 500 mm i henholdsvis 20 m, 30 m og 40 m dyp. Den øvre horisontale akse viser profilnr.



Figur 4. Vertikalprofil for saltholdighet den 7.4 1994. Det er praktisk talt ingen vertikal sjiktning og i slike situasjoner er det nærmest umulig å oppnå innlagring av avløpsvannet



Figur 5. Beregning av innlagringsdyp for utslipp av avløpsvann ($0.168 \text{ m}^3/\text{s}$) gjennom endehullet på en diffusor med 8 hull. Hullets diameter er 120 mm og beregningene er utført for en diffusor i 15 m, 20 m og 30 m dyp. Den øvre horisontale aksens viser profilnr.

4. Oppsummering og anbefaling

Ved å flytte utslippet til større dyp vil en mindre del av avløpsvannet nå overflatelaget og eutrofieffektene blir tilsvarende mindre. Særlig kan man forvente mindre vekst av grønnalger i strandsonen, men også mindre vekst av planteplankton i fjordens overflatelag. Etter at ferskvannstilrenningen ble redusert har imidlertid den vertikale sjiktningen i fjorden blitt svakere, og det er følgelig betydelig vanskeligere å dimensjonere et dyputslipp som sikrer en god innlagring av avløpsvannet. Ved enkelte tidspunkt er det praktisk talt ingen vertikal sjiktning i fjorden mellom overflata og 40 m dyp, og dermed også umulig å oppnå en innlagring av avløpsvann.

Det er utført beregninger av innlagringsdypet for utslipp fra 15 m og ned til 40 m dyp, med og uten bruk av diffusor. Ved fravær av vertikal sjiktning vil avløpsvannet ved noen få situasjoner nå overflata uansett utslippsarrangement. Bedriften kan i prinsippet velge mellom to utslippsarrangement:

For et utslipp uten bruk av diffusor og endehull med diameter 400-500 mm, vil vi anbefale utslipp i mellom 30 m og 40 m dyp. Dette gir oftest innlagring mellom 10 m og 20 m dyp. Av de 42 vertikalprofilene som inngikk i beregningene gav dette gjennomslag til overflata ved 7 situasjoner (profil nr. 2, 3, 4, 5, 23, 24 og 41) i tidsrommene mars-medio mai og september/oktober, men utenom selve sommerperioden. Ved gjennomslag til overflata blir fortynningen stor og typisk 50-60x.

For et utslippsarrangement med diffusor, to avtrapninger og 8 hull med diameter 100-120 mm, vil vi anbefale utslipp i 20-30 m dyp. For 20 m dyp viste beregningene en typisk innlagring omkring 10-12 m dyp, men gjennombrudd til overflata ved de samme 7 av 42 profiler som for utslipp gjennom ett hull. Ved gjennomslag til overflata er fortynningen maksimal og typisk 100-110x. Ved utslipp gjennom diffusor i 30 m dyp viste beregningene en typisk innlagring omkring 15-20 m dyp, og med gjennombrudd til overflata ved 4 av 42 profiler. Ved gjennomslag til overflata er fortynningen svært stor (typisk 170-180x).

I forhold til utslipp gjennom ett hull vil bruk av diffusor være gunstigere fordi den kan gi færre tilfeller av gjennomslag til overflata, og fordi påvirkningen av vannkvaliteten for disse situasjonene blir mindre pga. svært stor fortynning med dypereliggende sjøvann.

Sammen med de relevante tekniske og økonomiske data bør det foranstående være tilstrekkelig grunnlag for at bedriften kan ta en avgjørelse om utslippsdyp og utslippsarrangement.

5. Litteratur

Bjerkeng, B. og Lesjø, A., 1973: Mixing of a jet into a stratified environment. PRA 5.7. NIVA-rapport O-126/73. Oslo.

Dammen, B., 1979: Diffusorprogrammet DIFDIM. Input og output. Bruk av EDB i VA-teknikken. Kursdagene ved NTH-Trondheim 3.-5. januar 1979. Norske Sivilingeniørers Forening.

Vedlegg A.

Beregninger av innlagringsdyp og primærfortynning

Tabeller med beregning av innlagringsdyp for utslipp i 15, 20, 30 og 40 m dyp for vannmengdene 0.168 m³/s, med diameter 400 mm og 500 mm på ledningens endehull og for diffusor med hulldiameter 100-120 mm. Først vises datoene for de 42 profilene for temperatur og saltholdighet som er benyttet i beregningene. Deretter vises tabeller med beregningsresultater for ulike kombinasjoner av dyp, vannmengder og utslippsdyp.

PROFILE NO.	STATION	DATE	TIME	NO. OF DEPTHS
1	G1	940224	12	40
2	G1	940310	12	29
3	G1	940324	12	28
4	G1	940407	11	25
5	G1	940421	11	35
6	G1	940505	11	35
7	G1	940525	11	38
8	G1	940609	11	40
9	G1	940622	11	32
10	G1	940707	07	40
11	G1	940723	09	37
12	G1	940804	09	36
13	G1	940818	09	38
14	G1	940915	09	40
15	G1	940929	09	40
16	G1	941013	09	34
17	G1	941027	09	33
18	G1	941110	09	33
19	G1	941124	09	34
20	G1	941214	09	34
21	G1	950220	09	36
22	G1	950320	09	34
23	G1	950420	09	31
24	G1	950518	09	40
25	G1	980602	12	17
26	G1	980609	12	17
27	G1	980616	12	17
28	G1	980623	12	17
29	G1	980630	12	17
30	G1	980707	12	17
31	G1	980714	12	20
32	G1	980721	12	18
33	G1	980844	12	18
34	G1	980813	12	18
35	G1	980819	12	17
36	G1	980825	12	17
37	G1	980901	12	18
38	G1	980908	12	18
39	G1	980915	12	18
40	G1	980922	12	17
41	G1	980929	12	17
42	G1	981006	12	18

Beregning av innlagringsdyp og primærfortynning for utslipp i 15 m, 20 m, 30 m og 40 m dyp.

Beregningsresultatene er presentert i tre hoveddeler:

1. Utslippsdata:

- HOLE NR: Nummer for det alternativet som beregnes
- DEPTH (M): Utslippsdyp
- DIAM. (M): Kontrahert strålediameter
- VEL. (M/S): Vannhastighet i strålen
- ANGLE DEG. Strålens vinkel med horisontalplanet

2. Angivelse av hvilken tetthetsprofil beregningen gjelder (PROFILE NR.)

3. Resultater:

Disse angis i to hovedgrupper: for likevektsdypet (NEUTRAL POINT) og høyeste opptrengning (EXTREMAL DEPTHS).

- WIDTH (M): Strålens bredde
- ANGLE DEG.: Vinkel i forhold til horisontalplanet
- CENTER DILUT.:Fortynning i strålens senter
- DEPTH (M): Likevektsdyp
- EQS. (M): Høyeste opptrengning etter fortynningsligningene
- GRAV. (M): Høyeste opptrengning uten blanding og friksjon etter likevektsdypet.

Dessuten brukes symbolene:

< : gjennomslag til overflata

X : beregningen stanset, intet likevektsdyp

På de neste tre sidene gjengis beregninger for endehullet av en diffusor (dyp 15, 20, 30 m).

På de derpå følgende tre sidene kommer beregninger for utslipp gjennom ett hull (20 m, 30 m og 40 m dyp).

DIFFUSOR: ENTRAINMENT AND DILUTION, MANIFOLD NR. 1 OUTFALL SITE: Hydro

JET DATA AFTER CONTRACTION					!	!	RESULTS						
					!PRO-	!	NEUTRAL		POINT	EXTREMAL			
					!FILE	!				DEPTHS			
HOLE DEPTH DIAM. VEL. ANGLE					!	NR.	!	WIDTH ANGLE	CENTER DEPTH				
					!	!			DILUT.	EQS.	GRAV.		
NR.	(M)	(M)	(M/S)	DEG.	!	!	(M)	DEG.	(M)	(M)	(M)		
1	15.0	.12	3.00	0	!	1	3.0	68	33	7.5	3.5	< .2	
					!	2	3.9	82	73	.4	< .1	< .1	
					!	3	4.0X	82X	75X	.2X	< .1	.0	
					!	4	4.0X	82X	74X	.2X	< .1	.0	
					!	5	4.0X	82X	74X	.2X	< .2	.0	
					!	6	3.2	75	43	5.4	1.9	< .0	
					!	7	3.8	76	52	3.4	1.8	.9	
					!	8	2.2	65	23	10.0	7.1	1.3	
					!	9	2.8	69	32	7.9	5.7	3.0	
					!	10	2.0	60	19	11.1	8.1	3.4	
					!	11	2.4	62	24	9.8	7.9	5.5	
					!	12	1.8	55	16	11.9	10.6	8.7	
					!	13	2.4	68	26	9.2	6.6	3.2	
					!	14	3.2	72	39	6.1	.7	< .1	
					!	15	2.9	67	31	8.0	4.7	2.0	
					!	16	2.6	69	29	8.6	6.7	3.1	
					!	17	3.4	75	45	5.0	1.5	< .1	
					!	18	4.2X	81X	72X	.2X	< .1	.0	
					!	19	3.2	71	38	6.3	2.5	.2	
					!	20	4.4X	79X	70X	.2X	< .1	.0	
					!	21	3.1	72	37	6.6	3.3	.0	
					!	22	2.7	75	36	7.0	5.3	1.3	
					!	23	4.1	82	76	.0	< .0	< .0	
					!	24	4.1X	82X	74X	.1X	< .1	.0	
					!	25	3.1	77	46	5.1	3.4	1.4	
					!	26	3.3	77	47	4.8	1.4	<1.0	
					!	27	2.8	69	31	8.0	4.0	<1.0	
					!	28	3.3	77	49	4.5	1.6	<1.0	
					!	29	2.9	71	34	7.3	3.8	<1.0	
					!	30	2.7	70	32	7.9	4.9	2.2	
					!	31	2.9	75	38	6.7	2.8	<1.0	
					!	32	3.0	73	37	6.7	4.4	2.2	
					!	33	2.7	71	32	7.9	5.5	3.1	
					!	34	2.6	59	24	9.7	7.6	4.9	
					!	35	3.7	78	56	3.0	<2.0	<2.0	
					!	36	2.4	65	25	9.6	7.8	4.9	
					!	37	2.5	69	28	8.8	5.9	1.5	
					!	38	2.7	70	32	7.9	4.7	1.1	
					!	39	3.1	75	41	6.0	<1.0	<1.0	
					!	40	2.3	64	24	9.9	5.1	1.3	
					!	41	3.9X	81X	68X	1.1X	<1.0	< .1	
					!	42	3.9	80	63	1.8	<1.0	<1.0	

EXTREMAL DEPTHS:- EQS. : MIXING CONTINUED AFTER NEUTRAL POINT
 - GRAV.: NO MIXING, ONLY GRAVITY AFTER NEUTRAL POINT

< : BEYOND MIN DEPTH OF DENSITY RANGE

DIFFUSOR: ENTRAINMENT AND DILUTION, MANIFOLD NR. 1 OUTFALL SITE: Hydro

JET DATA AFTER CONTRACTION					!	!	RESULTS						
					!PRO-	!	NEUTRAL		POINT	EXTREMAL			
					!FILE	!				DEPTHS			
HOLE	DEPTH	DIAM.	VEL.	ANGLE	!	NR.	!	WIDTH	ANGLE	CENTER	DEPTH		
NR.	(M)	(M)	(M/S)	DEG.	!	!	!	(M)	DEG.	DILUT.	(M)	EQS.	GRAV.
					!	!	!					(M)	(M)
2	20.0	.12	3.00	0	!	1	!	2.7	74	35	12.3	9.2	1.7
					!	2	!	5.0	84	107	.2	< .1	< .1
					!	3	!	5.1	84	109	.1	< .1	< .1
					!	4	!	5.1X	84X	108X	.1X	< .1	.0
					!	5	!	5.2X	83X	105X	.3X	< .2	.0
					!	6	!	3.6	78	54	8.4	3.9	.1
					!	7	!	2.8	72	34	12.5	7.2	1.2
					!	8	!	2.9	74	37	11.8	9.3	4.7
					!	9	!	2.6	71	30	13.3	9.6	4.5
					!	10	!	2.6	71	31	13.1	10.8	6.4
					!	11	!	2.2	67	24	14.9	12.6	8.2
					!	12	!	2.4	69	27	14.1	12.0	9.7
					!	13	!	3.0	73	37	11.7	8.7	4.9
					!	14	!	2.8	67	30	13.3	9.5	2.0
					!	15	!	2.8	72	34	12.5	9.4	3.6
					!	16	!	3.1	76	43	10.6	7.6	4.0
					!	17	!	3.5	74	46	9.7	4.9	.5
					!	18	!	3.9	79	60	7.3	< .1	< .1
					!	19	!	3.0	76	42	10.9	6.2	.4
					!	20	!	4.2	79	68	6.0	< .1	< .1
					!	21	!	2.1	66	22	15.2	12.6	5.7
					!	22	!	3.6	80	60	7.5	5.8	2.5
					!	23	!	5.1	84	107	.2	< .0	< .0
					!	24	!	5.3X	83X	104X	.2X	< .1	.0
					!	25	!	4.0	80	67	6.1	3.9	2.0
					!	26	!	4.0	79	63	6.8	3.1	<1.0
					!	27	!	3.0	74	39	11.5	8.2	1.7
					!	28	!	4.1	80	67	6.2	2.7	<1.0
					!	29	!	3.1	74	41	10.9	7.5	2.1
					!	30	!	3.1	75	42	10.8	7.4	3.0
					!	31	!	3.6	79	58	7.8	4.6	<1.0
					!	32	!	3.0	68	33	12.6	8.4	4.1
					!	33	!	3.2	73	40	11.1	7.9	4.4
					!	34	!	2.2	68	24	14.8	12.6	8.1
					!	35	!	4.4	78	66	5.6	<2.0	<2.0
					!	36	!	2.5	67	27	14.1	11.1	7.2
					!	37	!	3.0	74	40	11.2	8.0	3.5
					!	38	!	3.1	73	39	11.3	7.8	3.1
					!	39	!	3.6	76	50	8.9	5.2	<1.0
					!	40	!	2.8	71	34	12.5	9.8	4.1
					!	41	!	5.0X	83X	99X	1.2X	<1.0	.5
					!	42	!	4.9	79	76	3.9	1.2	<1.0

DIFFUSOR:ENTRAINMENT AND DILUTION, MANIFOLD NR. 1 OUTFALL SITE: Hydro

JET DATA AFTER CONTRACTION					!	!	RESULTS					
					!PRO-	!	NEUTRAL		POINT	EXTREMAL		
					!FILE	!				DEPTHS		
HOLE NR.	DEPTH (M)	DIAM. (M)	VEL. (M/S)	ANGLE DEG.	!	NR.	WIDTH (M)	ANGLE DEG.	CENTER DILUT.	DEPTH (M)	EQS. (M)	GRAV. (M)
3	30.0	.12	3.00	0	!	1	4.2	82	78	14.7	11.1	5.5
					!	2	7.4	85	180	.3	< .1	< .1
					!	3	7.1	86	186	.7	< .1	< .1
					!	4	7.5	85	183	.2	< .1	< .1
					!	5	6.3	84	139	5.8	< .2	< .2
					!	6	5.0	82	93	11.9	7.5	1.7
					!	7	4.1	78	61	16.8	13.6	8.4
					!	8	3.9	79	62	17.1	12.4	8.1
					!	9	4.0	80	66	16.4	13.0	7.8
					!	10	4.1	79	66	16.3	13.1	9.8
					!	11	3.8	76	52	18.6	15.5	12.6
					!	12	3.4	76	48	19.6	15.6	11.6
					!	13	3.6	77	51	18.8	14.2	8.5
					!	14	2.4	71	28	23.8	22.6	15.5
					!	15	3.9	78	57	17.7	13.6	8.6
					!	16	3.5	76	49	19.3	12.2	6.8
					!	17	3.6	75	49	19.3	14.4	7.5
					!	18	5.2	80	87	12.4	7.4	< .1
					!	19	4.6	81	81	13.7	9.9	3.7
					!	20	5.5	80	90	11.3	7.7	.4
					!	21	3.6	80	60	17.6	14.7	10.6
					!	22	5.6	83	109	9.3	6.6	4.6
					!	23	7.4	85	183	.5	< .0	< .0
					!	24	4.4	77	64	16.2	8.7	< .1
					!	25	5.1	81	89	12.4	5.8	3.0
					!	26	3.1	77	44	20.4	15.0	3.7
					!	27	4.3	79	69	15.8	12.0	7.2
					!	28	5.7	82	107	9.8	5.4	1.3
					!	29	3.8	79	60	17.4	13.3	6.8
					!	30	4.3	80	72	15.4	10.7	5.7
					!	31	5.2	82	98	11.2	6.6	2.0
					!	32	2.9	72	35	22.1	20.1	16.9
					!	33	3.8	78	58	17.7	13.9	7.7
					!	34	3.2	77	45	20.1	15.6	11.9
					!	35	1.8	59	17	26.8	24.9	20.0
					!	36	3.4	74	44	20.2	16.7	12.4
					!	37	4.0	77	57	17.6	13.0	7.9
					!	38	4.0	79	62	16.9	12.7	7.1
					!	39	3.5	75	47	19.5	15.8	7.9
					!	40	4.3	79	68	15.7	12.8	8.5
					!	41	4.4	78	65	16.2	4.5	<1.0
					!	42	4.0	79	64	16.6	10.3	<1.0

EXTREMAL DEPTHS:- EQS. : MIXING CONTINUED AFTER NEUTRAL POINT
 - GRAV.: NO MIXING, ONLY GRAVITY AFTER NEUTRAL POINT
 < : BEYOND MIN DEPTH OF DENSITY RANGE
 X : CALC. STOPPED, NO NEUTRAL POINT

LEDNING: ENTRAINMENT AND DILUTION, MANIFOLD NR. 2 OUTFALL SITE: Hydro

JET DATA AFTER CONTRACTION					!	!	RESULTS					
					!PRO-	!	NEUTRAL		POINT	EXTREMAL DEPTHS		
HOLE DEPTH DIAM. VEL. ANGLE					!	!	WIDTH	ANGLE	CENTER	DEPTH		
NR.	(M)	(M)	(M/S)	DEG.	!	!	(M)	DEG.	DILUT.	(M)	EQS.	GRAV.
					!	!					(M)	(M)
1	20.0	.50	.90	0	!	1	5.6	84	29	.2	< .2	< .2
					!	2	4.7	86	33	.2	< .1	< .1
					!	3	4.7X	87X	33X	.2X	< .1	<1.0
					!	4	4.7X	87X	33X	.2X	< .1	<1.0
					!	5	4.7X	86X	33X	.2X	< .2	<1.0
					!	6	4.5	85	26	2.9	< .0	< .0
					!	7	4.4	85	25	3.0	1.2	< .4
					!	8	3.3	83	15	8.5	2.3	< .1
					!	9	3.7	83	18	6.8	3.5	.4
					!	10	3.3	82	14	9.0	4.2	1.4
					!	11	3.2	81	13	9.7	6.5	2.7
					!	12	2.6	81	10	11.6	9.1	3.8
					!	13	3.5	83	17	7.6	3.9	< .1
					!	14	5.0	84	27	1.4	< .1	< .1
					!	15	4.2	83	20	5.3	2.3	< .1
					!	16	3.4	83	16	7.7	3.5	< .3
					!	17	4.6	85	26	2.6	< .1	< .1
					!	18	4.8X	86X	32X	.2X	< .1	<1.0
					!	19	4.6	85	25	3.1	.4	< .0
					!	20	4.9X	86X	32X	.2X	< .1	.0
					!	21	4.0	82	18	6.2	1.7	< .0
					!	22	3.5	85	19	6.6	2.2	< .0
					!	23	4.7X	87X	33X	.0X	< .0	< .0
					!	24	4.7X	86X	32X	.2X	< .1	.0
					!	25	3.1	77	46	5.1	3.4	1.4
					!	26	3.3	77	47	4.8	1.4	<1.0
					!	27	2.8	69	31	8.0	4.0	<1.0
					!	28	3.3	77	49	4.5	1.6	<1.0
					!	29	2.9	71	34	7.3	3.8	<1.0
					!	30	2.7	70	32	7.9	4.9	2.2
					!	31	2.9	75	38	6.7	2.8	<1.0
					!	32	3.0	73	37	6.7	4.4	2.2
					!	33	2.7	71	32	7.9	5.5	3.1
					!	34	2.6	59	24	9.7	7.6	4.9
					!	35	3.7	78	56	3.0	<2.0	<2.0
					!	36	2.4	65	25	9.6	7.8	4.9
					!	37	2.5	69	28	8.8	5.9	1.5
					!	38	2.7	70	32	7.9	4.7	1.1
					!	39	3.1	75	41	6.0	<1.0	<1.0
					!	40	2.3	64	24	9.9	5.1	1.3
					!	41	3.9X	81X	68X	1.1X	<1.0	< .1
					!	42	3.9	80	63	1.8	<1.0	<1.0

EXTREMAL DEPTHS:- EQS. : MIXING CONTINUED AFTER NEUTRAL POINT
 - GRAV.: NO MIXING, ONLY GRAVITY AFTER NEUTRAL POINT

< : BEYOND MIN DEPTH OF DENSITY RANGE
 X : CALC. STOPPED, NO NEUTRAL POINT

OUTFALL SITE: Hydro
LEDNING:ENTRAINMENT AND DILUTION, MANIFOLD NR. 2 OUTFALL SITE: Hydro

JET DATA AFTER CONTRACTION				!	!	RESULTS							
				!	!	NEUTRAL		POINT	EXTREMAL				
				!	!				DEPTHS				
HOLE NR.	DEPTH (M)	DIAM. (M)	VEL. (M/S)	ANGLE DEG.	NR.	WIDTH (M)	ANGLE DEG.	CENTER DILUT.	DEPTH (M)	EQS. (M)	GRAV. (M)		
2	30.0	.50	.90	0	!	1	!	4.5	86	28	12.2	6.1	< .2
					!	2	!	6.7	88	58	.3	< .1	< .1
					!	3	!	6.7X	88X	60X	.2X	< .1	1.7
					!	4	!	6.8X	88X	59X	.2X	< .1	<1.0
					!	5	!	6.9X	87X	59X	.2X	< .2	2.1
					!	6	!	5.7	86	40	7.0	1.1	< .0
					!	7	!	4.4	85	26	13.0	4.5	< .4
					!	8	!	4.6	85	28	12.0	7.9	.6
					!	9	!	4.3	85	25	13.4	7.1	1.5
					!	10	!	4.3	85	25	13.3	9.2	2.8
					!	11	!	3.9	85	21	15.2	11.2	4.8
					!	12	!	4.1	85	22	14.7	11.2	7.7
					!	13	!	4.6	85	27	12.4	7.5	1.7
					!	14	!	2.2	80	8	23.1	9.0	< .1
					!	15	!	4.6	85	26	12.6	7.2	.5
					!	16	!	4.9	85	30	10.8	6.6	1.2
					!	17	!	5.1	85	30	10.7	3.3	< .1
					!	18	!	7.4X	87X	55X	.2X	< .1	<1.0
					!	19	!	4.8	86	31	10.5	2.5	< .0
					!	20	!	6.9	86	48	3.0	< .1	< .1
					!	21	!	3.8	85	21	15.3	10.1	< .0
					!	22	!	5.4	87	40	7.2	4.2	< .0
					!	23	!	6.9	88	60	-.1	< .0	< .0
					!	24	!	7.1X	87X	55X	.2X	< .1	.0
					!	25	!	4.0	80	67	6.1	3.9	2.0
					!	26	!	4.0	79	63	6.8	3.1	<1.0
					!	27	!	3.0	74	39	11.5	8.2	1.7
					!	28	!	4.1	80	67	6.2	2.7	<1.0
					!	29	!	3.1	74	41	10.9	7.5	2.1
					!	30	!	3.1	75	42	10.8	7.4	3.0
					!	31	!	3.6	79	58	7.8	4.6	<1.0
					!	32	!	3.0	68	33	12.6	8.4	4.1
					!	33	!	3.2	73	40	11.1	7.9	4.4
					!	34	!	2.2	68	24	14.8	12.6	8.1
					!	35	!	4.4	78	66	5.6	<2.0	<2.0
					!	36	!	2.5	67	27	14.1	11.1	7.2
					!	37	!	3.0	74	40	11.2	8.0	3.5
					!	38	!	3.1	73	39	11.3	7.8	3.1
					!	39	!	3.6	76	50	8.9	5.2	<1.0
					!	40	!	2.8	71	34	12.5	9.8	4.1
					!	41	!	5.0X	83X	99X	1.2X	<1.0	.5
					!	42	!	4.9	79	76	3.9	1.2	<1.0

EXTREMAL DEPTHS:- EQS. : MIXING CONTINUED AFTER NEUTRAL POINT
 - GRAV.: NO MIXING, ONLY GRAVITY AFTER NEUTRAL POINT

< : BEYOND MIN DEPTH OF DENSITY RANGE
 X : CALC. STOPPED, NO NEUTRAL POINT

OUTFALL SITE: Hydro
LEDNING:ENTRAINMENT AND DILUTION, MANIFOLD NR. 2 OUTFALL SITE: Hydro

JET DATA AFTER CONTRACTION					!	!	RESULTS								
					!	!	NEUTRAL		POINT	EXTREMAL					
					!	!				DEPTHS					
HOLE	DEPTH	DIAM.	VEL.	ANGLE	!	NR.	!	WIDTH	ANGLE	CENTER	DEPTH				
NR.	(M)	(M)	(M/S)	DEG.	!	!	!	(M)	DEG.	DILUT.	(M)	EQS.	GRAV.	(M)	
3	40.0	.50	.90	0	!	1	!	6.1	87	48	14.0	9.0	<	.2	
					!	2	!	9.1	88	88	.3	<	.1	<	.1
					!	3	!	8.8	88	93	.0	<	.1	<	.1
					!	4	!	9.2	88	85	.1	<	.1	<	.1
					!	5	!	9.4	88	89	.2	<	.2	<	.2
					!	6	!	7.0	86	48	11.9	5.7		.1	
					!	7	!	6.0	86	40	16.7	11.5		1.7	
					!	8	!	DISCHARGE		OUTSIDE	DENSITY RANGE				
					!	9	!	5.9	87	43	15.6	10.7		3.4	
					!	10	!	DISCHARGE		OUTSIDE	DENSITY RANGE				
					!	11	!	5.7	86	37	17.9	13.9		8.6	
					!	12	!	5.3	86	34	19.1	13.4		9.1	
					!	13	!	5.5	86	35	18.5	11.5		4.3	
					!	14	!	4.2	85	24	23.9	22.0		10.0	
					!	15	!	5.8	86	38	17.1	11.2		3.2	
					!	16	!	5.6	86	35	18.4	9.7		3.4	
					!	17	!	5.5	86	34	19.1	11.7		.7	
					!	18	!	7.6	87	57	9.8	<	.1	<	.1
					!	19	!	6.8	87	50	12.4	7.1		.1	
					!	20	!	7.6	86	51	10.9	4.6	<	.1	
					!	21	!	5.5	87	41	16.9	12.7		4.3	
					!	22	!	7.6	87	64	7.9	5.3		1.2	
					!	23	!	9.0	88	91	.1	<	.0	<	.0
					!	24	!	DISCHARGE		OUTSIDE	DENSITY RANGE				
					!	25	!	5.1	81	89	12.4	5.8		3.0	
					!	26	!	3.1	77	44	20.4	15.0		3.7	
					!	27	!	4.3	79	69	15.8	12.0		7.2	
					!	28	!	5.7	82	107	9.8	5.4		1.3	
					!	29	!	3.8	79	60	17.4	13.3		6.8	
					!	30	!	4.3	80	72	15.4	10.7		5.7	
					!	31	!	5.2	82	98	11.2	6.6		2.0	
					!	32	!	2.9	72	35	22.1	20.1		16.9	
					!	33	!	3.8	78	58	17.7	13.9		7.7	
					!	34	!	3.2	77	45	20.1	15.6		11.9	
					!	35	!	1.8	59	17	26.8	24.9		20.0	
					!	36	!	3.4	74	44	20.2	16.7		12.4	
					!	37	!	4.0	77	57	17.6	13.0		7.9	
					!	38	!	4.0	79	62	16.9	12.7		7.1	
					!	39	!	3.5	75	47	19.5	15.8		7.9	
					!	40	!	4.3	79	68	15.7	12.8		8.5	
					!	41	!	4.4	78	65	16.2	4.5	<	1.0	
					!	42	!	4.0	79	64	16.6	10.3	<	1.0	

EXTREMAL DEPTHS:- EQS. : MIXING CONTINUED AFTER NEUTRAL POINT
 - GRAV.: NO MIXING, ONLY GRAVITY AFTER NEUTRAL POINT
 < : BEYOND MIN DEPTH OF DENSITY RANGE
 X : CALC. STOPPED, NO NEUTRAL POINT

Vedlegg B.

Beregning av diffusor

De etterfølgende tabellene består av to hoveddeler. Først dimensjoneres diffusoren (tabell Diffusor) for en dimensjonerende vannmengde $Q=0.175$ m^3/s , og deretter beregnes energibehovet for denne diffusoren ved ulike diametre av selve utløpsledningen (tabell PIPELINE ALTERNATIVES).

Som kontroll av diffusoren gjentas beregningene for to alternative vannmengder ($Q=0.150$ m^3/s og $Q=0.180$ m^3/s) som er tabellene under henholdsvis **TESTRUN 1** og **TESTRUN 2**.

```
*****
DIFFUSOR:                                FLOW= .1751      M3/S
-----
HOLE *****OUTLET***** *****JET***** ***DIFFUSOR SEGMENT**
NR.  POS.  DEPTH DIAH ENERGY DIAJ VEL. FLOW FROUDE LENGTH DIAM FLOW VEL.
      M     M     M      M      M M/S   L/S  DENS.   M     M   M3/S M/S
                               NUM.
1    50.0  30.0  .120   .46  .118 3.0   33.1 17.05 2.00  .265  .033  .6
2    48.0  29.8  .100   .47  .093 3.0   20.8 19.37 2.00  .265  .054  1.0
3    46.0  29.6  .100   .48  .095 3.1   21.6 19.47 2.00  .334  .075  .9
4    44.0  29.4  .100   .49  .092 3.1   20.7 19.91 2.00  .334  .096  1.1
5    42.0  29.2  .100   .50  .089 3.1   19.7 20.45 2.00  .334  .116  1.3
6    40.0  29.0  .100   .51  .086 3.2   18.6 21.10 2.00  .334  .134  1.5
7    38.1  28.8  .100   .53  .083 3.2   17.5 21.84 2.00  .334  .152  1.7
8    36.1  28.6  .100   .55  .095 3.3   23.2 20.81 2.00  .500  .175  .9
*****
PIPELINE ALTERNATIVES:                   FLOW= .1751      M3/S
-----
*****ENERGY BUDGET AT STARTPOINT (METERS)*****
DIAM.  VEL.  DIFFUSOR  JUNCTION  SPECIFIED  PIPELINE  GRAVITY  ENERGY
  M     M/S  ENERGY +  LOSS +    LOSS +  FRICTION +  PRESSURE =  HEIGHT
.355  1.77   .55       .00       .08       .37       .76       1.75
.377  1.57   .55       .00       .06       .27       .76       1.64
.458  1.06   .55       .00       .03       .10       .76       1.44
.500  .89    .55       .00       .02       .07       .76       1.39
*****
```

TESTRUN NR. 1 ON DIFFUSOR DESIGN

 DIFFUSOR: FLOW= .1500 M3/S

HOLE *****OUTLET***** *****JET***** ***DIFFUSOR SEGMENT**
 NR. POS. DEPTH DIAH ENERGY DIAJ VEL. FLOW FROUDE LENGTH DIAM FLOW VEL.
 M M M M M M/S L/S DENS. M M M3/S M/S
 NUM.

1	50.0	30.0	.120	.33	.118	2.5	28.1	14.49	2.00	.265	.028	.5
2	48.0	29.8	.100	.34	.093	2.6	17.7	16.49	2.00	.265	.046	.8
3	46.0	29.6	.100	.35	.095	2.6	18.4	16.61	2.00	.334	.064	.7
4	44.0	29.4	.100	.36	.092	2.6	17.7	17.02	2.00	.334	.082	.9
5	42.0	29.2	.100	.37	.090	2.7	16.9	17.52	2.00	.334	.099	1.1
6	40.0	29.0	.100	.38	.087	2.7	16.0	18.10	2.00	.334	.115	1.3
7	38.1	28.8	.100	.39	.083	2.8	15.1	18.77	2.00	.334	.130	1.5
8	36.1	28.6	.100	.41	.095	2.8	20.0	17.93	2.00	.500	.150	.8

 PIPELINE ALTERNATIVES: FLOW= .1500 M3/S

*****ENERGY BUDGET AT STARTPOINT (METERS)*****

DIAM.	VEL.	DIFFUSOR	JUNCTION	SPECIFIED	PIPELINE	GRAVITY	ENERGY
M	M/S	ENERGY +	LOSS +	LOSS +	FRICTION +	PRESSURE =	HEIGHT
.355	1.52	.41	.00	.06	.27	.76	1.50
.377	1.34	.41	.00	.05	.20	.76	1.41
.458	.91	.41	.00	.02	.08	.76	1.26
.500	.76	.41	.00	.01	.05	.76	1.23

TESTRUN 1, FLOW NR. 2

 DIFFUSOR: FLOW= .1800 M3/S

HOLE *****OUTLET***** *****JET***** ***DIFFUSOR SEGMENT**
 NR. POS. DEPTH DIAH ENERGY DIAJ VEL. FLOW FROUDE LENGTH DIAM FLOW VEL.
 M M M M M M/S L/S DENS. M M M3/S M/S
 NUM.

1	50.0	30.0	.120	.49	.118	3.1	34.0	17.55	2.00	.265	.034	.6
2	48.0	29.8	.100	.49	.093	3.1	21.4	19.92	2.00	.265	.055	1.0
3	46.0	29.6	.100	.51	.095	3.1	22.2	20.02	2.00	.334	.078	.9
4	44.0	29.4	.100	.52	.092	3.2	21.3	20.47	2.00	.334	.099	1.1
5	42.0	29.2	.100	.53	.089	3.2	20.2	21.02	2.00	.334	.119	1.4
6	40.0	29.0	.100	.54	.086	3.3	19.1	21.68	2.00	.334	.138	1.6
7	38.1	28.8	.100	.56	.083	3.3	18.0	22.44	2.00	.334	.156	1.8
8	36.1	28.6	.100	.58	.095	3.4	23.9	21.37	2.00	.500	.180	.9

 PIPELINE ALTERNATIVES: FLOW= .1800 M3/S

*****ENERGY BUDGET AT STARTPOINT (METERS)*****

DIAM.	VEL.	DIFFUSOR	JUNCTION	SPECIFIED	PIPELINE	GRAVITY	ENERGY
M	M/S	ENERGY +	LOSS +	LOSS +	FRICTION +	PRESSURE =	HEIGHT
.355	1.82	.58	.00	.08	.39	.76	1.81
.377	1.61	.58	.00	.07	.29	.76	1.69
.458	1.09	.58	.00	.03	.11	.76	1.48
.500	.92	.58	.00	.02	.07	.76	1.43