

RAPPORT
ETTER UNDERSØKELSER VEDRØRENDE GRUNN-
VANNMULIGHETER FOR TETTSTEDET
BJELLAND I MARNARDAL KOMMUNE.

NGU/SH/0-76302

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
HYDROGEOLOGISK SEKSJON
Drammensveien 230

OSLO 2

RAPPORT FRA NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE VEDRØRENDE GRUNNVANNSMULIGHETER FOR TETTSTEDET BJELLAND I MARNARDAL KOMMUNE, VEST-AGDER FYLKE.

1. OPPDRAG: Undersøke muligheter for grunnvannsforsyning til ovennevnte tettsted.
2. OPPDRAGSGIVER: Marnardal kommune v/teknisk etat, postboks 35, 4534 MARNARDAL.
3. MARKARBEIDER: Befaring, sonderboring og nedsettelse av prøvebrønn for uttak av sand- og vannprøver ble foretatt den 19. juni 1977 av statsgeolog Sigurd Huseby og tekniker Steinar Mathiesen fra Norges geologiske undersøkelse.
4. REFERANSER:
 - a. Diverse korrespondanse.
 - b. Kart AMS 711, 1:50 000, blad 1411 I, Bjelland (rutetilvisn. 140 721).
5. BEHOVSVURDERING:

På grunnlag av opplysninger fra kommuneingeniør Kristoffersen antas maksimum time forbruk (år 1990) til ca. 300 l/min. Se vedlegg 5.
6. GENERELT OM GRUNNVANNSMULIGHETER:

Uttak av grunnvann til dekning av det behov som her er anslått (100 - 300 l/min) bør i dette området baseres på grunnvannsmagasiner i løsmasser,- enten på

 - 1) selvmatende magasiner (hvor grunnvannsregenerasjonen er betinget av nedbøren alene) eller
 - 2) grunnvannsmagasiner som kommuniserer med vassdrag/innsjø.

Forholdene ved Bjelland tilsvarer type to over.

Grunnvann i løsmasser forekommer i porerommene mellom de kornpartikler løsmassene er bygget opp av. Kornenes/partiklernes størrelse og deres sortering i avsetningene er bestemmende faktorer for løsmassenes evne til å inneholde og avgi vann. Disse faktorer bestemmes av dannelsesmekanismen, d.v.s. av de krefter som har medvirket til dannelselse, transport og avsetning av massene. Videre er massenes mektighet og utstrekning av betydning for magasineringssevnen.

Gunstigst er elvetransporterte sand/grusmasser,- som i Bjelland-området bare forekommer i små avsetninger/lommer langs Mandalsåna og rent teknisk er det for etablering av rørbrønner gunstig/nødvendig at man kan oppnå en viss vannhøyde over et eventuelt filter nedsatt i løsmassene.

7. NÆRERE OM VÅRE UNDERSØKELSER:

- a) Det ble sonderboret i 6 punkter og neddrevet 5/4"- rørbrønn med uttak av sand og vannprøver - samt prøvepumpet for kapasitetsanslag,- i et av disse (pkt. 5) - syd for kirken i Bjelland.

Resultater er gitt i vedlegg 1a - f.

- b) Resultater av de kjemiske analyser (ved Norske Vannanalyser A/S er gitt i vedlegg 2 a-d. Analyseresultatene viser bl.a. pH mellom 5,6 og 5,8 og Nitrat mellom 3,5 og 4,4 mg som N/l.

Utdrag av "kvalitetskrav til vann", Sosialdept., Helsedir., SIFF's sanitærkjemiske avdeling 1975,- er gitt i vedlegg b).

- c) Resultat av en bakteriologisk analyse er gitt i vedlegg 4. Denne må kun oppfattes som vegledende - spesielt med tanke på at vår undersøkelsesvirksomhet vil kunne påvirke resultatet.
- d) De verdier som fremkommer ved kornfordelingsanalyse (vedlegg 3) og prøvepumping er brukt som grunnlag for kapasitetsvurdering. Det synes her rimelig å anta at man kan ta ut ca. 50 l/min pr. m² filterflate ved fri tilrenning.

8. KONKLUSJONER.

- a) Området syd for Bjelland kirke kan nyttes for grunnvannsuttak fra brønnpunkt lokalisert ved vårt prøvepunkt nr. 5.
- b) En fjellterskel umiddelbart syd og under kirken stenger for avrenning fra kirkegårdsområdet og sydover og det kan ikke antas kommunikasjon mellom evt. fjellgrunnsmagasin og løsmassemagasinet sønnenfor.
- c) Brønn i området kan utføres som 14"- rørbrønn (16"- boring), utstyrt med slisse-filter,- slissebredde 3-4 mm og filterlengde 4 m plassert mot fjelloverflaten i borpunktet. Uttaket kan foretas ved konvensjonelt evakueringsanlegg (tørroppstilt sugepumpe), men det må gis mulighet til spyling/fornytt tiltrekking av filteret. (F.eks. ved tilkobling til stigerøret med T-rør).

Denne brønnen antas å ville yte ca. 300 l/min.

- d) Vi antar at anlegget bør operere mot høyde/utjevningssasseng.
- e) Brønnen bør pumpes kontinuerlig med full kapasitet en tid - forbundet med ny prøvetaking for kjemisk analyse sammen med kapasitetskontroll ved vannmåler. Analyse og måleprogram kan utarbeides når boringen er foretatt. Behov og omfang av evt. vannbehandlingstiltak (f.eks. alkalisering, lufting etc.) utredes etter prøvepumpingsperioden.
- f) Brønn og pumpeanstillinger må utføres slik at flomskade/overløp av flomvann ikke kan skje.
- g) Brønnens nærområde bør unndras alminnelig ferdsel f.eks. ved gjerde.

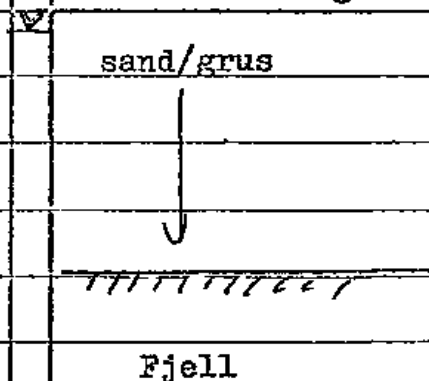
Oslo 13. september 1977.

Sigurd Huseby
Sigurd Huseby
Statsgeolog

PROFIL FRA:

Bjelland i Marnardal kommune
 pkt. 1, i vik nord for tettstedet.

Dato...19/4-1977...

Dyp u/mark	Lagdeling ved sondering	SAND-prøve	VANN-prøve	Q (l/min)	TEMP. (°C)	PUMPE-TID (min)	MERKNADER
1	sand/grus						
2							
3							
4							
5	Fjell						
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							

PROFIL PRA:

Bjelland i Marnardal kommune.....

Pkt. 2 i vik nord tettstedet

Dato. 19/4-1977....

Dyp u/ mark	Lagdeling ved sondering	SAND- prøve	VANN- prøve	Q (l/min)	TEMP. (°C)	PUMPE- TID (min)	MERKNADER
1	Sand/grus						
2							
3							
4							
5	Fjell						
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							

PROFIL FRA:

.. Bjelland i Marnardal kommune

Pkt. 3, ved furulund S kirken

Dato. 19/4-1977....

Dyp u/ mark	Lagdeling ved sondering	SAND- prøve	VANN- prøve	Q (l/min)	TEMP. (°C)	PUMPE- TID (min)	MERKNADER
1	Sand/grus						
2							
3	(stein)-----						
4	sand						
5							
6							
7	Fjell						
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							

PROFIL FRA:

Bjelland i Marnardal kommune

Pkt. 4 lengst S i området

Dato. 19/4-1977....

Dyp u/ mark	Lagdeling ved sondering	SAND- prøve	VANN- prøve	Q (l/min)	TEMP. (°C)	PUMPE- TID (min)	MERKNADER
1	silt/finsand						
2	∇ (og leir)						
3	(stein)-----						
4	sand						
5	↓						
6	 ant. fjell						
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							

PROFIL FRA:

.. Bjelland i Marnardal kommune

Pkt. 5, mellom furulund og vannkant

Dato. 19/4-1977.....

Dyp u/ mark	Lagdeling ved sondering	SAND- prøve	VANN- prøve	Q (l/min)	TEMP. (°C)	PUMPE- TID (min)	MERKNADER
1	Stein/finsand						rødbrunt slam
2	grus m/stein						i hele profilen
3	sa d/grus	p	X	30	5,6	30	(luft?)
4	(m/finstoff)						
5	(rel. løst lagret)	sp	X	60	6,3	20	ikke masse ved p., fort klart
6	(noe stein i profilet)	p	X	25	(7,5)	20	fort klart + bakteriologi- sk analyse
7							
8							
9		p	X	30	(7,0)	65	(sent klart)
10	Fjell						
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							

Bielland i Marnardal kommune.....

Pkt. 6, nærmest kirken.

Dato. 19/4-1977....

Dyp u/ mark	Lagdeling ved sondering	SAND- prøve	VANN- prøve	Q (l/min)	TEMP. (°C)	PUMPE- TID (min)	MERKNADER
1	✓ sand/grus m/ finsand						nyttbart
2							profil
3	-----						ant. ca. 1/2 m
4	grus m/stein						kortere enn
5							pkt. 5
6							
7	-----						
8	sand						
9							
10	Fjell						
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							



NORSK VANNANALYSE AS

Maries vei 20 - Postboks 160 - 1322 Hovik
 Telefon (02) 53 80 78
 Bankgiro 6022.05.15837 - Postgiro 35 08 14

Anal.nr.: 1674

J.nr. : V- 788

Dato 23.5.1977

Rekvirent Norges Geologiske Undersøkelse
 Prøve fra : Marnadal
 Prøve tatt : 19.4.1977
 Prøve ankommet: 25.4.1977
 Prøve mrk. Pkt. 5, Pr.1

Analyseresultater:

Surhetsgrad	pH	5.63
Spes.ledningsevne, 20°C	$\mu\text{S}/\text{cm}$	126.2
Turbiditet	J.T.U.	1.3
Farge	mg Pt/l	<5
Hårdhet, total	°dH	2.3
Alkalitet	ml 0,1N HCl/l	1.0
Bikarbonathårdhet (ber.)	°dH	0.28
Permangant tall ...	mg KMnO_4/l	2.7
Jern	mg Fe/l	0.210
Mangan	mg Mn/l	0.020
Ammoniakk	mg N/l	< 0.005
Nitritt	mg N/l	< 0.005
Nitrat	mg N/l	4.4
Fosfor, totalt	μg P/l	-
Sulfat	mg SO_4/l	15.5
Klorid	mg Cl/l	15.5
Natrium	mg Na/l	5.0
Kalium	mg K/l	2.20
Kalsium	mg Ca/l	13.0
Magnesium	mg Mg/l	1.0
.....		



NORSK VANNANALYSE AS

Maries vei 20 - Postboks 160 - 1322 Hovik
 Telefon (02) 53 80 78
 Bankgiro 6022.05.15837 - Postgiro 35 08 14

Anal.nr.: 1675

J.nr. : V- 789

Dato 23.5.1977

Rekvirent : Norges Geologiske Undersøkelse
 Prøve fra : Marnadal
 Prøve tatt 19.4.1977
 Prøve ankommet: 25.4.1977
 Prøve mrk. Pkt. 5, Pr. 2

Analyseresultater:

Surhetsgrad	pH	5.65
Spes.ledningsevne, 20°C	$\mu\text{S}/\text{cm}$	132.8
Turbiditet	J.T.U.	0.45
Farge	mg Pt/l	< 5
Hårdhet, total	°dH	2.4
Alkalitet	ml 0,1N HCl/l	1.0
Bikarbonathårdhet (ber.)	°dH	0.28
Permangant tall ...	mg KMnO_4/l	< 1
Jern	mg Fe/l	0.090
Mangan	mg Mn/l	0.021
Ammoniakk	mg N/l	< 0.005
Nitritt	mg N/l	< 0.005
Nitrat	mg N/l	3.9
Fosfor, totalt	μg P/l	-
Sulfat	mg SO_4/l	18.5
Klorid	mg Cl/l	17.0
Natrium	mg Na/l	5.8
Kalium	mg K/l	2.20
.....		
Kalsium	mg Ca/l	13.5
Magnesium	mg Mg/l	1.0



NORSK VANNANALYSE AS

Maries vei 20 - Postboks 160 - 1322 Hovik
 Telefon (02) 53 80 78
 Bankgiro 6022.05.15837 - Postgiro 35 08 14

Anal.nr.: 1676

J.nr. : V- 790

Dato 23.5.1977 *St*

Rekvirent Norges Geologiske Undersøkelse
 Prøve fra Marnadal
 Prøve tatt 19.4.1977
 Prøve ankommet: 25.4.1977
 Prøve mrk. Pkt. 5, Pr. 3

Analyseresultater:

Surhetsgrad	pH	5.76
Spes.ledningsevne, 20°C	$\mu\text{S/cm}$	127.8
Turbiditet	J.T.U.	0.62
Farge	mg Pt/l	< 5
Hårdhet, total	°dH	2.4
Alkalitet	ml 0,1N HCl/l	1.5
Bikarbonathårdhet (ber.)	°dH	0.42
Permangant tall ...	mg KMnO_4 /l	< 1
Jern	mg Fe/l	0.090
Mangan	mg Mn/l	0.015
Ammoniakk	mg N/l	< 0.005
Nitritt	mg N/l	< 0.005
Nitrat	mg N/l	3.6
Fosfor, totalt	μg P/l	-
Sulfat	mg SO_4 /l	11.5
Klorid	mg Cl/l	19.0
Natrium	mg Na/l	6.2
Kalium	mg K/l	1.66
Kalsium	mg Ca/l	11.5
Magnesium	mg Mg/l	1.1



NORSK VANNANALYSE AS

Maries vei 20 - Postboks 160 - 1322 Hovik
 Telefon (02) 53 80 78
 Bankgiro 6022.05.15837 - Postgiro 35 08 14

Anal.nr.: 1677

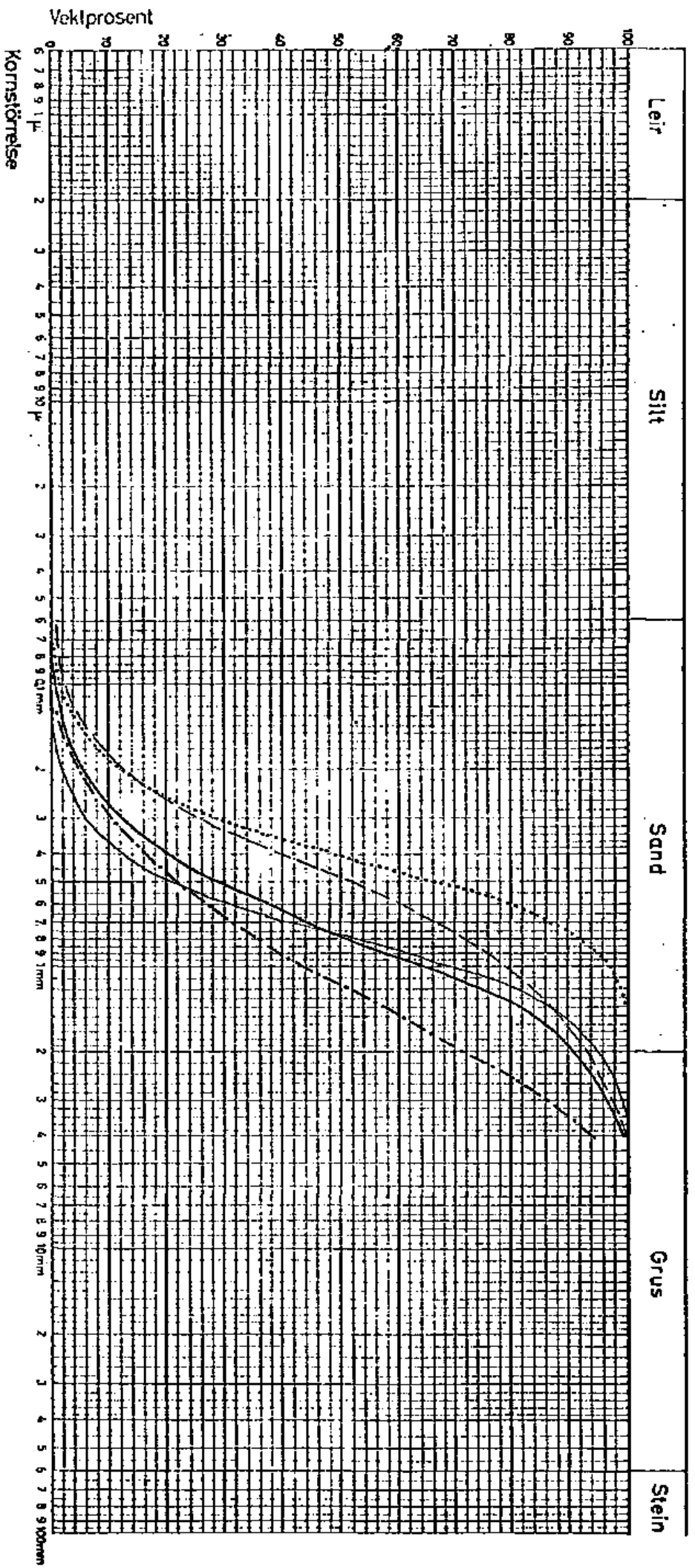
J.nr. : V-791

Dato 23.5.1977

Rekvirent Norges Geologiske Undersøkelse
 Prøve fra Marnadal
 Prøve tatt 19.4.1977
 Prøve ankommet: 25.4.1977
 Prøve mrk. Pkt. 5, Pr. 4

Analyseresultater:

Surhetsgrad	pH	5.78
Spes.ledningsevne, 20°C	µS/cm	132.8
Turbiditet	J.T.U.	0.50
Farge	mg Pt/l	< 5
Hårdhet, total	°dH	2.4
Alkalitet	ml 0,1N HCl/l	2.0
Bikarbonathårdhet (ber.)	°dH	0.56
Permangant tall ...	mg KMnO ₄ /l	< 1
Jern	mg Fe/l	0.052
Mangan	mg Mn/l	0.013
Ammoniakk	mg N/l	0.075
Nitritt	mg N/l	< 0.005
Nitrat	mg N/l	3.5
Fosfor, totalt	µg P/l	-
Sulfat	mg SO ₄ /l	11.5
Klorid	mg Cl/l	21.0
Natrium	mg Na/l	6.8
Kalium	mg K/l	1.48
Kalsium	mg Ca/l	12.0
Magnesium	mg Mg/l	1.2



Prøve nr.	Sted	Symbol	Dyp (m)	>10 mm	<0.002 mm	Md	So	Merknader
1	Vannadal, pkt. 5	—	2-3			0.77		Spjult
2	"	---	4-5			0.48		Spjult
3	"	6-7			0.40		Pumpet
4a	"	—	7.5-8.5			0.77		Pumpet
4b	"	---	7.5-8.5			1.15		Spjult

VANNFORBRUK, BJELLAND SENTRUM

Det er ikke tatt hensyn til brannvann.

1. Dagens vannforbruk (mai 1977):

25 boliger á 3,5 pe, 175 l/p.d.	gir:	15.500	1/døgn
Bjellandsheimen, 15 plasser, 350 l/plass.d	gir:	5.300	"
Bjelland skole, 65 elever, 50 l/elev.d.	gir:	3.300	"
Jordbruk, 2 bruk	gir:	3.000	"
Industri, diverse	gir:	15.000	"
Lekkasjer	gir:	20.000	"

Gjennomsnittlig døgnforbruk, avrundet : 65.000 l/døgn

eller 0,8 l/s

(max. timeforbruk tilsvare ca. 1,8 l/s.)

2. Framtidig forbruk (pr. 1990).

45 boliger á 3,5 pe, 225 l/p.d.	gir:	35.000	1/døgn
Bjellandsheimen, 20 plasser, 375 l/plass.d.	gir:	7.500	"
Bjelland skole, 100 elever, 60 l/elev.d.	gir:	6.000	"
Jordbruk	gir:	4.000	"
Industri (50% utnytting av Kvimoen) 8 pe/dekar, 300 l/p.d.	gir:	72.000	"
Diverse	gir:	10.000	"
Lekkasjer (40%)	gir:	54.000	"

Gjennomsnittlig døgnforbruk, avrundet : 190.000 l/døgn

eller 2,2 l/s

(max. timeforbruk tilsvare ca. 5,0 l/s.)


Bjørn Kristoffersen
kommuneingeniør

Parameter		Generelle krav	Spesielle krav
<u>Mikrobiologiske</u>			
[E. coli	pr. 100 ml	0	
[Koliforme bakterier	pr. 100 ml	0	
<u>Fysikalske</u>			
Fargetall	mg Pt/l	<15	<5 for fullrenset
Turbiditet	FTU	< 1	<0,5 for hurtig sandfilter <0,3 for fullrenset
Temperatur	°C	<10	
Lukt/smak	-	ingen	
<u>Uorganisk kjemiske</u>			
[Aluminium	mg Al/l	-	<0,1 for fullrenset
[Ammonium	mg N/l	<0,08	<0,4 for kloramides
[Arsen	mg As/l	<0,01	
[Bly	mg Pb/l	<0,05	
[Bor	mg B/l	<0,3	
[Fluorid	mg F/l	<1,5	
[Jern	mg Fe/l	<0,2	<0,1 for fullrenset <0,05 for jernreduksjon
[Koppert	mg Cu/l	<0,005	
[Kalium	mg Ca/l	<35	
[Karbondioksyd	mg CO ₂ /l	<5	
[Klorid	mg Cl/l	<100	
[Krom (VI)	mg Cr/l	<0,05	<1,0 etter 10 timer
[Kvikksølv	mg Hg/l	<0,0005	
[Magnesium	mg Mg/l	<10	
[Mangan	mg Mn/l	<0,1	<0,03 for manganreduksjon
[Nitrat	mg N/l	<2,5	
[Nitritt	mg N/l	<0,05	
[Oksygen, oppløst	% metn.	>70	
[Selen	mg Se/l	<0,01	
[Sink	mg Zn/l	<0,3	<1,0 etter 10 timer
[Sulfat	mg SO ₄ /l	<100	
[Surhetsgrad	pH	8,0-8,5	
[Sølv	mg Ag/l	<0,05	
<u>Organisk kjemiske</u>			
[Cyanid	mg CN/l	<0,01	
[Fenoler	mg C ₆ H ₅ OH/l	<0,001	
[Ligniner	mg/l	<2	
[Mineraloljer	mg/l	<0,001	
[Permanganattall	mg KMnO ₄ /l	<15	<10 for fullrenset
[Tensider	mg/l	<0,1	
[Pesticider, totalt	mg/l	<0,01	
[Organiske fosfater og klorerte hydrokarboner	mg/l	<0,001	