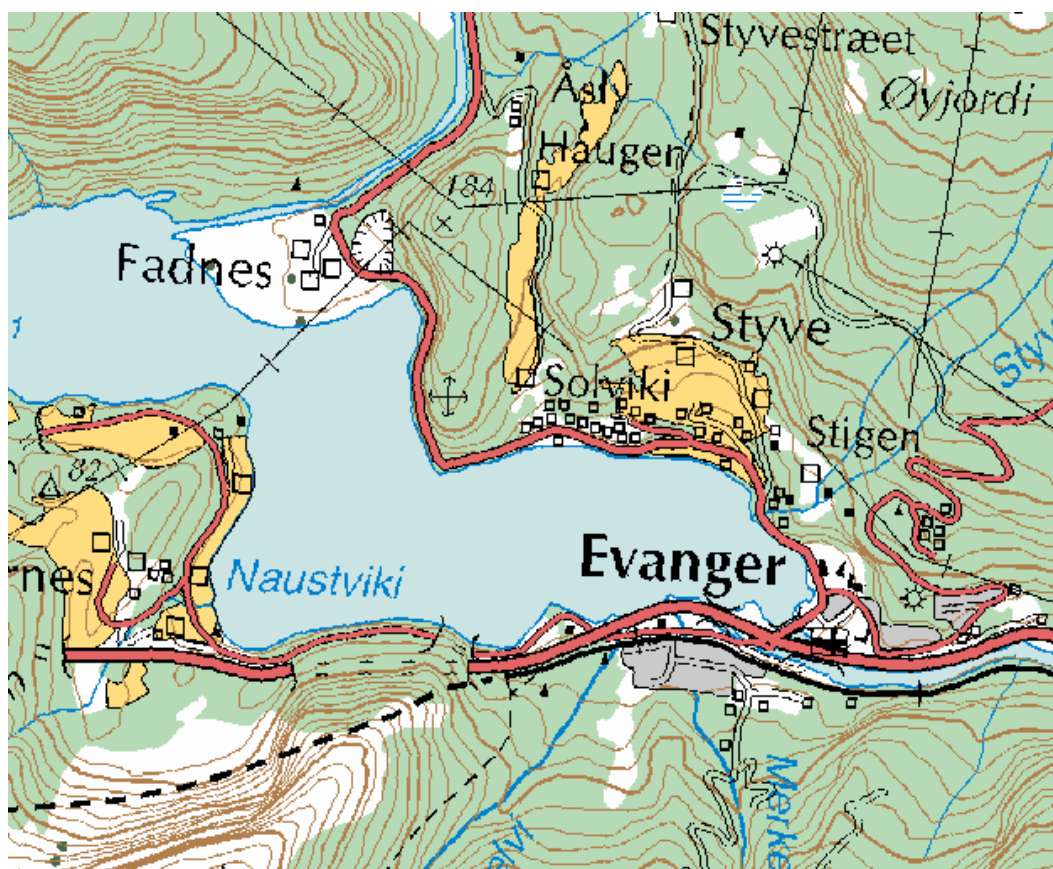


Miljøfagleg vurdering av plasseringa av utsleppet frå Evanger Reinseanlegg i Voss



R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS

387



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Miljøfagleg vurdering av plasseringa av utsleppet frå Evanger Reinseanlegg i Voss

FORFATTAR:

Dr.philos. Geir Helge Johnsen

OPPDRAGSGJEVAR:

Voss kommune, ved sjefsingeniør Olav Bjørke, Postboks 145, 5701 VOSS

OPPDRAGET GJEVE:

4.februar 1999

ARBEIDET UTFØRT:

1999

RAPPORT DATO:

19.februar 1999

RAPPORT NR:

387

ANTAL SIDAR:

9

ISBN NR:

ISBN 82-7658-248-6

RAPPORT UTDRAG:

Voss kommune skal bygge ut avløpsanlegget på Evanger, og det er utarbeidd ei miljøfagleg vurdering av plasseringa av utsleppet i Evangervatnets austre del. Evangervatnet har svært god resipientkapasitet, og det er tilstrekkeleg med mekanisk rensing/slamavskiljing i anlegget. Det austre bassenget av Evangervatnet vil sannsynlegvis berre vere sjakta i korte periodar med lita vassføring, og elles kan vassutskiftinga i resipienten vere så stor at sjiktninga blir brote ned. Under vårflaumen vert vassvolumet i bassenget skifta ut opp til fleire gongar dagleg. Eit avløp med utslepp på 25 meters djup i bassenget vil sannsynlegvis vere optimalt med omsyn på minst moglege negative verknadar for både miljøet i resipienten og omgivnadane.

EMNEORD:

- Resipientvurdering
- Kloakkreinsing
- Voss kommune

SUBJECT ITEMS:

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082

Telefon: 55 31 02 78

www/bgnett.no/~rb

Telefax: 55 31 62 75

E-post: rb@bgnett.no

FØREORD

Voss kommune skal byggje ut avløpsanlegget på Evanger, og som grunnlag for dette arbeidet har Rådgivende Biologer as. utarbeidd ei miljøfagleg vurdering av plasseringa av utsleppet i Evangervatnets austre del. Vurderinga nyttar i hovudsak resultatata frå ei tidlegare miljøkartlegging og resipientvurdering av Evangervatnet (Johnsen & Kambestad 1994), samt ei opplodding med utarbeiding av djupnekart over vatnet (Johnsen 1993).

Rådgivende Biologer as takkar Voss kommune, ved sjefsingeniør Olav Bjørke, for oppdraget.

Bergen, 19.februar 1999.

INNHALD

Føreord	2
Innhald	2
Evanger renseanlegg	3
Evangervatnet	4
Vurdering	7
Plassering av avløpet	9
Referansar	9

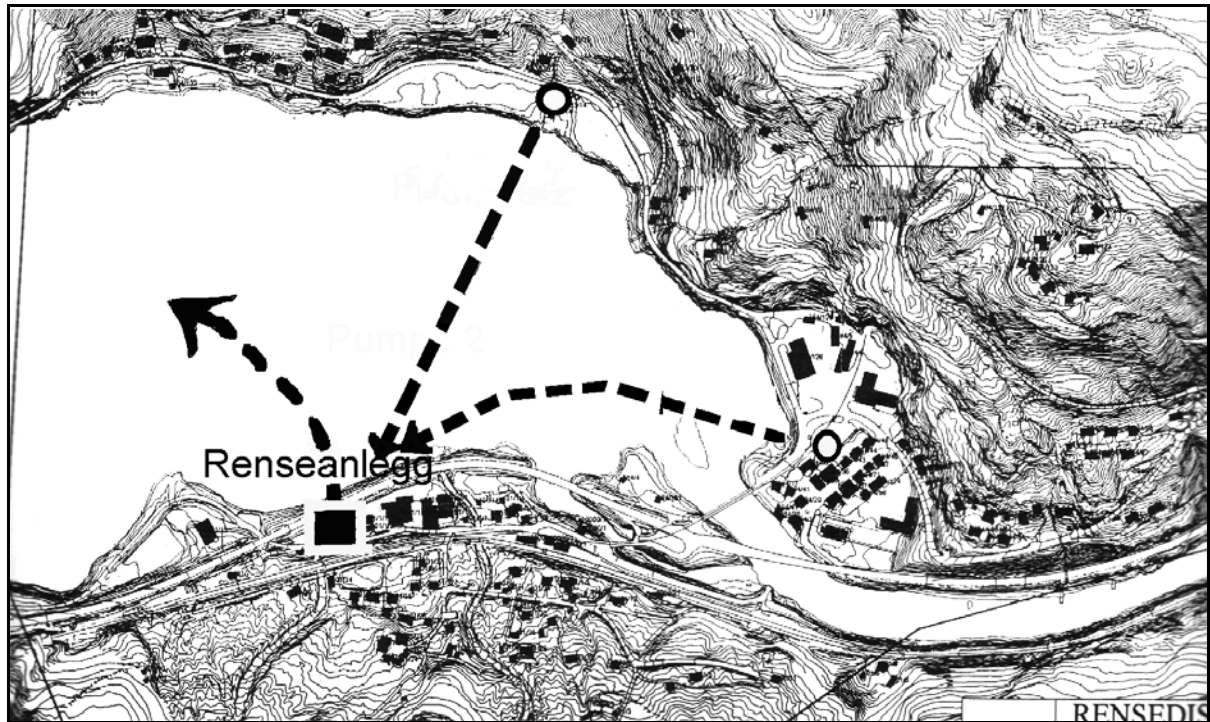
REFERANSE

JOHNSEN, G.H. 1999

*Miljøfagleg vurdering av plasseringa av utsleppet frå Evanger Reinseanlegg i Voss.
Rådgivende Biologer as., rapport 387, 9 sider, ISBN 82-7658-248-6.*

EVANGER REINSEANLEGG

Voss kommune førebur utbygging av Evanger renseanlegg i rensedistrikt 2 “Evanger”. Dette anlegget ligg mellom jarnbanelina og stamvegen på sørsida av austre delen av Evangervatnet. Anlegget skal vere av typen mekanisk rensing/slamavskiljing, og vil motta kloakk frå busetnaden på Evanger gjennom to ledningar fra kvar av to pumpestasjonar,- den eine i sjølve “Sentrum” og den andre rett mot nord ved “Styve” (figur 1).



FIGUR 1: Plasseringa av det planlagde renseanlegget på Evanger, med dei to tilførsleidingane fra Sentrum i aust og frå Styve i nord.

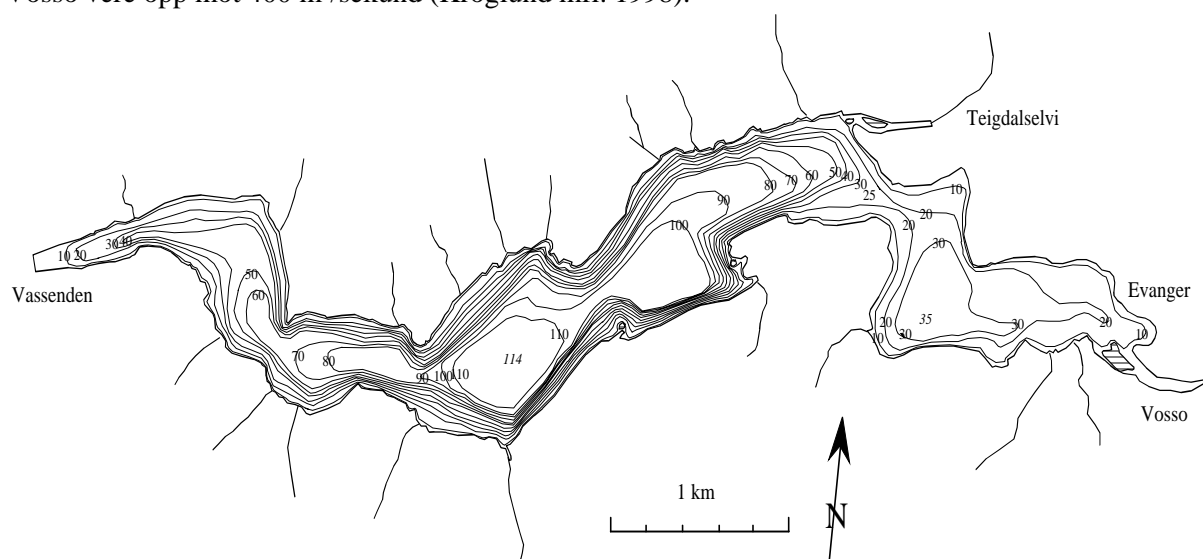
På Evanger er det i dag eit renseanlegg av typen slamavskiljar med ei belastning på 115 pe. Anlegget mottok i 1991 ei berekna spillvassmengd på 17.000 m³, og hadde ein svært låg overløpsfrekvens. Ein hadde riktignok problem ved flomvasstand i Evangervatnet. Anlegget har hatt ein antatt rensegrad for fosfor på ca 5%, og slepp ut omlag 70 kg fosfor årleg.

Utanom dette, var det i 1991 tre private anlegg med slamavskiljarar i denne sona, ved Evanger Aldersheim, Vestlandske Salslag og ved Evanger Pølsefabrikk. Videre er det rekna at den spreidde busetnaden i området i stor grad har direkte eller slamavskilte utslepp.

EVANGERVATNET

Evangervatnet ligg nederst i Vossovassdraget, som samla sett har eit naturleg nedbørsfelt på 1492 km². Justert for reguleringane drenerer heile 1641 km² til Vosso. Evangervatnet er sju km langt og har eit overflateareal på 2,82 km². Innsjøen har eit største djup på 114 meter og eit samla vassvolum på 153,4 millioner m³ (Johnsen 1993). Med ei årleg tilrenning på om lag 3 milliarder m³, vil innsjøen ha ei vassutskiftingsrate på 20 ganger årleg (**tabell 1**).

Reguleringa av Teigdalselva gjer at gjennomstrøyminga vinterstid er høgare nå enn før reguleringa, og kraftstasjonen ligg i austre enden av vatnet. Sidan 1994 har vassdraget vore kalka med kalkdoserar i kraftstasjonen. På grunn av store høgtliggjande nedbørsfelt er det stor smeltevassføring i Vosso og stor gjennomstrøyming i Evangervatnet i perioden frå midt i mai til ut i juli. På denne tida kan vassføringa i Vosso vere opp mot 400 m³/sekund (Kroglund mfl. 1998).



FIGUR 2: Djupnekart over Evangervatnet teikna med 10-meters kotar (frå Johnsen 1993)

TABELL 1: Morfologisk og hydrologisk beskriving av Evangervatnet (frå Johnsen 1993).

*) Sjiktningsdjupet gjeld i hovudbassenget, og er sannsynlegvis noko grunnare i det austre bassenget ved Evanger.

Areal	Største djupne	Middel djupne	Sjiktnings djup *)	Vassvolum	Årleg tilrenning	Vassutskifting
2.82 km ²	114 m	54 m	30 m	153 mill. m ³	ca. 3.000 mill. m ³	ca.20x årleg

TILSTANDSBESKRIVING

Evangervatnet er næringsfattig (oligotroft) og innhaldet av viktige næringsstoff har truleg blitt redusert på 1990-talet i høve til tidlegare. Gjødslingsrutinane i jordbruket er blitt endra dei siste åra og saman med ei omfattande kloakksanering på Vossevangen med reinsing gjennom Gjernesmoen reinseanlegg, har dette sannsynlegvis ført til reduserte fosfortilførselar til vassdraget. Tilgang på fosfor er normalt den viktigaste avgrensinga for produksjon i næringsfattige innsjøar.

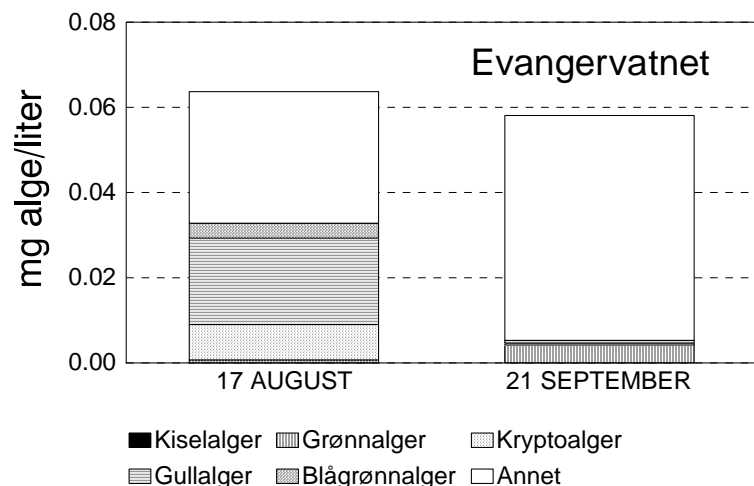
Næringskonsentrasjonene i Evangervatnet vart undersøkte i 1993, og beskrivinga på dei neste sidene er henta frå Johnsen & Kambestad (1994). Med gjennomsnittlig fosforkonsentrasjon på 6 : g pr. liter og nitrogenskonsentrasjonar på under 250 : g pr. liter ved prøvetakingane hausten 1993, er innsjøen næringsfattig og klassifisert i SFTs tilstandsklasse I= ”Meget god”. Også djupvatnet er næringsfattig, riktignok med noko meir nitrogen (**tabell 2**).

TABELL 2: Vasskvalitetsmålingar frå Evangervatnet hausten 1993. Frå Johnsen & Kambestad (1994)

Parameter	Enhet	17. August 1993		21. Sept. 1993
		overflate	dypvann	overflate
E.coli	ant/100 ml	1	< 1	1
Kjemisk oksygenforbruk	mg O/l	< 0,4	< 0,4	< 0,4
Total fosfor	: g P/l	5	6	7
Total nitrogen	: g N/l	250	301	100
Surhet	pH	5,96	5,82	6,25
Ledningsevne	mS/m	1,14	2,27	1,17

Algemengda observert ved begge dei to prøvetakingstidspunkta hausten 1993 samsvarer med dei næringsfattige tilhøva og var svært låge (**figur 3**). Dei få artane som vart funne, er også indikatorar på næringsfattige forhold.

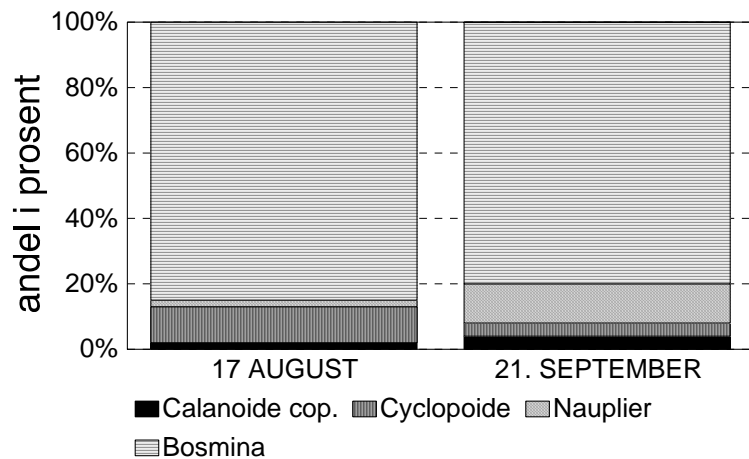
FIGUR 3: Algemengd og samansetting av grupper i Evangervatnet ved to tidspunkt hausten 1993. Prøvane er tekne som blandprøvar frå de seks øvste metrane i innsjøen (Frå Johnsen & Kambestad 1994)



I august var det eit lågt innslag av blågrønalgar i Evangervatnet, men slekta Chroococcus førekjem også i næringsfattige innsjøar. I august dominerte gullalgene, som også er typiske for næringsfattige innsjøar, sjølv om dei slektene som vart funne også er vanlege i middels næringsrike system (Brettum 1989). Ved begge prøvetakingstidspunkt var det flagellatar og monadar som utgjorde den største andelen av algemengdene (**figur 3**).

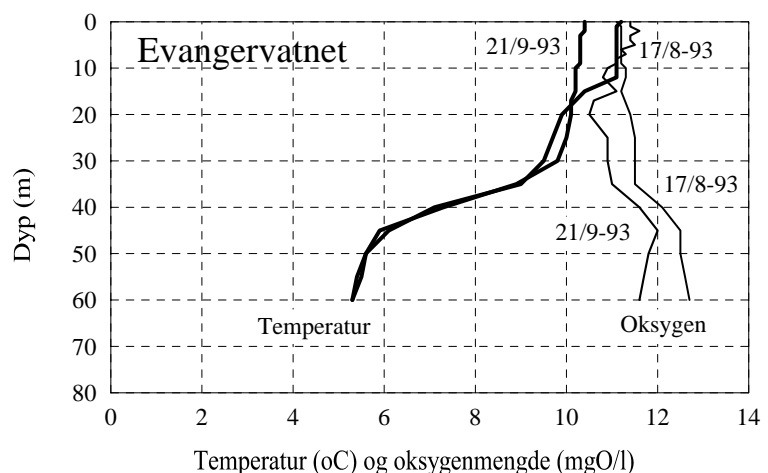
Dyreplanktonet i Evangervatnet var ved dei to befaringane dominert av vassloppa Bosmina longispina. Cyclopoide hoppekreps og nauplielarvar utgjorde resten av krepsdyreplanktonet ved disse to høva (**figur 4**). Dette er typisk for næringsfattige innsjøar. Innsjøen har såleis ei avgrensa sjølvrensingsevne, men det betyr lite sida det ikkje er nokon umiddelbar fare for store algeoppblomstringer.

FIGUR 4: Samansetting av krepsdyreplankton i Evangervatnet ved to tidspunkt hausten 1993. Prøvane er tekne som 30 meter djupe vertikale hovtrekk i innsjøen



Det kjemiske oksygenforbruket i vassprøver frå både overflatelaget og djupvatnet i Evangervatnet var svært lågt, og oksygenprofilane ved begge befaringene hausten 1993 tyder heller ikkje på at innsjøen er overbelasta med organisk stoff (**figur 5**). Også siktedjupet i innsjøen var svært høgt med høvesvis 9,5 og 12,1 meter i august og september.

FIGUR 5: Temperatur- og oksygenprofilar i Evangervatnet 17.august og 21.september 1993 (frå Johnsen & Kambestad 1994)



Innhaldet av tarmbakterier var svært lågt hausten 1993, med overflatekonsentrasjonar på kun ein termostabil koliform bakterie pr. 100 ml. Det vart ikkje påvist tarmbakterier i djupvatnet. Innsjøen si store vassgjennomstrøyming fører til ei kraftig fortyning av moglege tilførselar.

VURDERING

Evangervatnet er næringsfattig, har høgt siktedjup, godt oksygenert djupvatn og svært låge konsentrasjonar av tarmbakteriar. Innsjøen er såleis ikkje påverka av tilførsler av kloakk. Dette skuldast først og fremst stor vassgjennomstrøyming og det store vassvolumet til innsjøen. Resipientkapasiteten i Evangervatnet er svært god både med omsyn på tilførsler av næringsstoff (**tabell 3**) og organisk materiale (**tabell 4**).

TABELL 3: Berekning av attverande resipientkapasitet med omsyn på næringsstoff (fosfor) for Evangervatnet, med berekna fosforbelastning og hydrologisk belastning. Kapasiteten er berekna for heile arealet til innsjøen og er også omrekna til personekvivalentar.

Fosfor-belasting	Hydrologisk belastning	Kapasitet mengd	Kapasitet PE.
ca. 6 g P / m ² / år	ca. 1.000 m ³ / m ² / år	35 tonn P / år	47.000 PE.

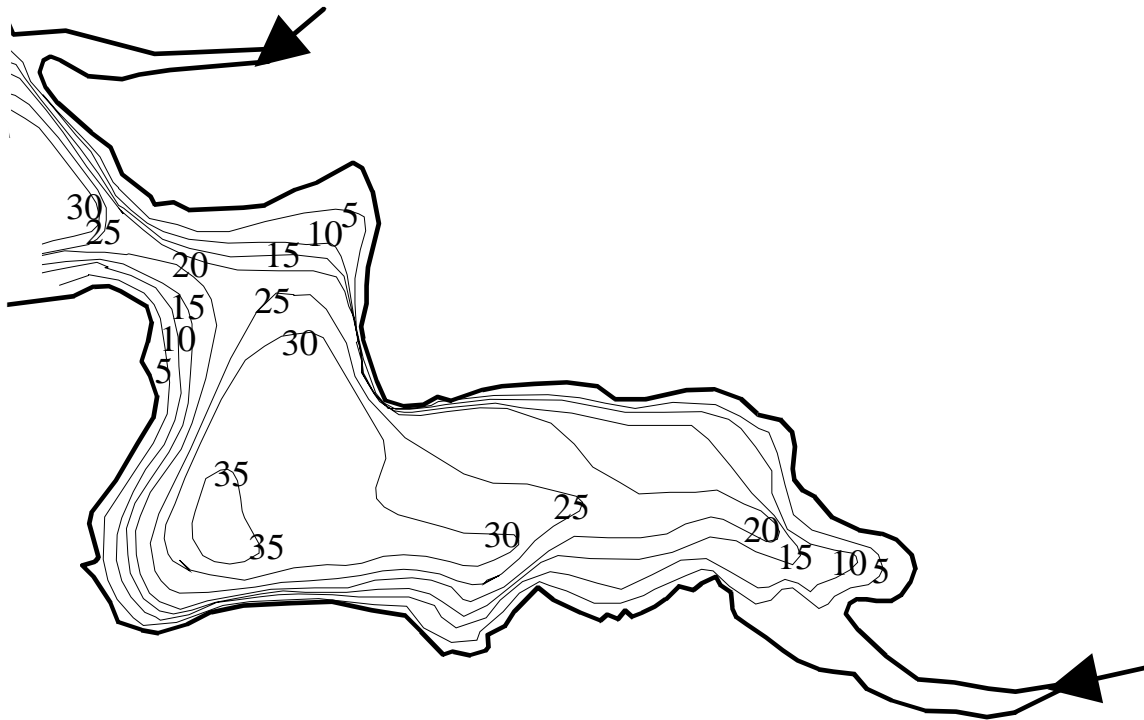
TABELL 4: Berekning av attverande resipientkapasitet med omsyn på organisk stoff for Evangervatnet, med berekna djupvassvolum under 30 meter. Kapasiteten er berekna for heile djupvassvolumet til innsjøen og er også omrekna til personekvivalentar.

Djupvass-volum	Noverande oksygenforbruk	Kapasitet mengd	Kapasitet PE.
80 mill m ³	ca. 0 mg O / l / mnd	21 tonn C / mnd	31.500 PE.

I resipientvurderinga frå 1994 (Johnsen & Kambestad 1994) var det tilrådd at ein skulle satse på vidare utbygging av kloakkleidningsnettet fram til eit opprusta mekanisk reinseanlegg. Utsleppet frå dette reinseanlegget bør også leggest slik at den lokale effekten i resipienten vert minst mogleg. Dette arbeidet skal no fullførast, og utsleppet frå anlegget skal plasserast i resipienten slik at det ikkje gjer negative effektar.

Utsleppet frå det noverande kommunale renseanlegg på Evanger er hevda å gje periodevis lokale negative effektar, slik at ein bør vurdere ein endring i lokalisering av utsleppet. Tilstanden i Evangervatnet er imidlertid generelt meget god, og det etablerte reinseanlegget er av ein eigna type. Det vart difor i 1994 konkludert med at det ikkje var naudsynt med andre strakstiltak i dette området.

Det inste bassenget mot Evanger er vel 35 meter djupt, det har eit overflateareal på 0,75 km² og eit samla volum innafor terskelen på 14 millioner m³ (**figur 6, tabell 5**). Meir enn 90% av tilrenninga til Evangervatnet kjem med Vosso, slik at vassutskiftinga i denne delen av Evangervatnet er svært stor, med om lag 200 utskiftingar årleg i gjennomsnitt. Når vassføringa er som høgast i Vosso, med vekesmiddel på opp mot 400 m³/s, vert heile vassvolumet i det austre bassenget skifta ut om lag kvar tiande time.



FIGUR 6: Djupnekart for det austre bassenget av Evangervatnet. Dei to pilane syner innløpa fra Vosso (til høgre) og Teigdalselva (øvt) (frå Johnsen 1993).

TABELL 5: Morfologisk beskriving av det austre bassenget i Evangervatnet (sjå **figur 6** over).

DJUPN / SJIKT	AREAL km ²	VOLUM millioner m ³	VOLUM UNDER millioner m ³
0 m / 0-5 m	0,751	3,46	14,05
5 m / 5-10 m	0,632	2,84	10,6
10 m / 10-15m	0,546	2,52	7,65
15 m / 15-20 m	0,464	2,08	5,13
20 m / 20-25 m	0,369	1,54	3,04
25 m / 25-30 m	0,245	1,02	1,51
30 m / 30-35 m	0,164	0,45	0,49
35 m	0,015	0,04	0,04

PLASSERING AV UTSLEPPET

Plasseringa av utsleppet frå reinseanlegget må gjerast slik at kloakken ikkje kjem ut i overflatevatnet i Evangervatnet. Vanlegvis vil det vere tilstrekkeleg å plassere utsleppet på så djupt vatn at det berre unntaksvis vert blanda ut og kan kome til overflata.

I Evangervatnet ligg sjiktingsdjupet om hausten på omlag 30 meters djup, og sjølv om det venteleg vil vere noko grunnare i det austre bassenget, vil det sannsynlegvis ikkje vere ein stabil horisontal sjikting av vassmassane i dei periodane tilrenninga er stor. Då vert vassutskiftinga så høg at eit mogleg djupvassvolum vert dradd med. Dette skjer vanlegvis i samband med vårflaumen i mai og juni, samstundes som det også kan vere stor tilrenning på hausten. Vinterstid er vassføringa i Vosso lågast, med rundt 10 m³/sekund, og ein kan då få kortare perioder med sjikting og is på vatnet.

Samstundes er det på denne tida at Evanger kraftverk slepp ut mest vatn, vanlegvis opp mot 40 m³/sekund på hausten og vinteren (Kroglund mfl. 1998). Desse vassmassane vil i hovudsak gå direkte ut over terskelen til det austre bassenget og vidare ut i hovudbassenget av Evangervatnet, men i perioder med lite vatn i Vosso vil delar av dette kunne bli førd inn i det austre bassenget av Evangervatnet som i ei bakevje. Det vil likevel sannsynlegvis ikkje vere nok til at det vil kunne bryte ned sjiktninga i bassenget vinterstid.

Dersom avløpet frå Evanger renseanlegg vert plassert rett nord for reinseanlegget på omlag 25 meters djup, vil det vere tilstrekkeleg djupt til at det sannsynlegvis vil vere uproblematisk i dei korte sjiktningperiodane, samstundes som det vil bli blanda ut og frakta bort i periodane med høg vassføring i vassdraget. Utsleppet må då peike vestoverlangs med lengdeaksen i vatnet.

REFERANSAR

JOHNSEN, G.H. 1993.

Morfologisk beskrivelse av Evangervatnet, Voss i Hordaland.
Rådgivende Biologer, rapport nr 97, 7 sider.

JOHNSEN, G.H. & A. KAMBESTAD 1994

Grunnlag for utarbeidelse av Hovedplan for avløp i Voss kommune: Resipientvurdering
Rådgivende Biologer, rapport 114, 93 sider. ISBN 82-7658-023-8

KROGLUND, F., A. HINDAR, Ø. KASTE & B.O. ROSSELAND 1998

En vurdering av vannkvaliteten i Vossovassdraget, 1967-1997.
NIVA-rapport 3823-98, 71 sider, ISBN 82-577-3401-2

SÆGROV, H. & B.A. HELLEN 1998.

Fiskeundersøkingar i Evangervatnet i 1997.
Rådgivende Biologer as. Rapport nr. 336, 18 sider.