

NOTITIE GWWS 88.623

aan: CWOB
van: G. Wattel
datum: oktober 1988
onderwerp: Grensoverschrijdende vrachten bij Schaar van Ouden
Doel in de periode 1981 t/m 1987.

1. Inleiding

Het doel van deze notitie is om inzicht te verkrijgen in de grensoverschrijdende vrachten van diverse stoffen, zware metalen etc. vanuit België op het Nederlandse deel van de Westerschelde. Voor een aantal jaren waren de berekeningen reeds gemaakt en gedeeltelijk gerapporteerd.

In deze notitie zullen alle bekende gegevens over de periode 1981 t/m 1987 gerapporteerd worden.

Als basisgegevens zijn gebruikt de routinematig ingewonnen waterkwaliteitsgegevens bij meetpunt Schaar van Ouden Doel (boei 67) (WAKWALnr. RAXX001C1) en de te Schelle (België) opgetreden decadegemiddelde afvoeren van de Schelde.

2. Berekeningswijze

De vrachten van de jaren 1981 t/m 1985 zijn grotendeels door het RIZA en van de jaren 1986 en 1987 door de DGW berekend.

In het navolgende wordt de berekeningswijze beschreven.

De berekening van de jaarvrachten gebeurt in een aantal stappen.

De eerste stap is de correctie van de gemeten concentraties voor de verdunning met zeewater ter hoogte van de Belgisch - Nederlandse grens volgens de formule $C = \frac{Clz}{Clz - Cli}$

hierin is: C = correctiefactor

Clz = chlorideconcentratie in zeewater (19 g/l)

Cli = chlorideconcentratie bij de grens op meetdag i

Voor alle meetdagen van 1986 en 1987 is de correctiefactor volgens deze formule berekend. (tabel 1)

Tabel 1 Correctiefactor voor de verdunning met zeewater

1986					
meet- datum	Cl- grens	corr. factor	meet- datum	Cl- grens	corr. factor
860106	4430	1.31	860630	3050	1.10
860120	1395	1.08	860714	3600	1.29
860203	1730	1.10	860811	4520	1.31
860217	4340	1.30	860825	4880	1.35
860303	4900	1.35	860908	4300	1.29
860317	4500	1.31	860922	7350	1.68
860401	1140	1.06	861006	7900	1.71
860414	1930	1.11	861020	8700	1.84
860428	2220	1.13	861027	6200	1.48
860512	3020	1.19	861111	5850	1.45
860526	3580	1.23	861124	4700	1.33
860609	1840	1.11	861208	5200	1.38
860623	4350	1.30			
1987					
meet- datum	Cl- grens	corr. factor	meet- datum	Cl- grens	corr. factor
870106	680	1.04	870629	2160	1.13
870119	2210	1.13	870713	3670	1.24
870202	4200	1.28	870727	2830	1.18
870216	1810	1.11	870810	2190	1.13
870302	1280	1.07	870824	3750	1.24
870316	1560	1.09	870907	2890	1.19
870330	412	1.02	870921	3350	1.21
870413	1050	1.11	871013	3680	1.24
870427	3080	1.19	871026	3160	1.20
870511	5100	1.37	871109	4052	1.27
870518	4260	1.29	871123	1200	1.07
870601	4740	1.33	871207	1430	1.03
870615	3540	1.23	871221	1460	1.08

De tweede stap is het bepalen van de gemiddelde concentratie per decade uit de beschikbare gegevens.

De bemonsteringen zijn uitgevoerd met een frequentie van 1 x per twee weken of 1 x per vier weken. Om tot decadegemiddelde waarden te komen zijn grafieken gemaakt met op de x-as de 36 decaden en op de y-as de concentraties. De gemeten waarden, gecorrigeerd met de correctiefactor voor de verdunning met zeewater (tabel 1), zijn hierop uitgezet waarna de punten met elkaar zijn verbonden.

De decadegemiddelde concentraties zijn daarna van de grafiek af te lezen.

De derde stap is de berekening van de vrachten in kg per jaar. Dit gebeurt door eerst de vracht per decade te berekenen volgens de formule $V = Q \times T_p \times C_g \times f$ en vervolgens de vrachten van alle 36 decaden bij elkaar op te tellen. In de formule $V = Q \times T_p \times C_g \times f$ is:

V = vracht per decade in kg
 Q = de decadegemiddelde waterafvoer van de Schelde te Schelle in m³/s (tabel 2)
 T_p = tijdsduur van de decade (8, 9, 10 of 11 dagen)
 C_g = de decadegemiddelde concentratie
 f = correctiefactor voor (polder)lozingen op het traject Schelle - grens

Deze laatste factor (f) is nodig omdat het debiet van de Schelde vrij ver landinwaarts wordt gemeten en tussen het meetpunt bij Schelle en de grens nog een aantal (polder)lozingen op de Schelde terecht komen. De berekening van deze factor wordt uitgebreid beschreven in notitie GWWS-88.518. De waarde van (f) is tot en met juli 1987 1,12 en van augustus tot en met december 1987 1,21.

De verhoging van de factor f na augustus 1987 is een gevolg van het in gebruik nemen van het zout-zoetscheidingssysteem van de Kreekraksluizen waardoor er als gevolg daarvan meer water op de Antwerpse havendokken terecht komt dan voorheen wat op zijn beurt weer via de scheepvaartsluizen op het traject Schelle - grens wordt afgelaten.

Tabel 2 Decadegemiddelde waterafvoer te Schelle in 1986 en 1987

maand dec.	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec.
1986												
1	150	100	117	254	99	126	53	39	43	40	84	102
2	296	66	85	161	84	67	42	36	76	51	93	198
3	267	55	291	176	76	61	43	48	41	158	133	269
1987												
1	330	130	260	150	90	140	60	90	90	130	90	140
2	110	190	140	100	100	150	110	70	70	150	260	140
3	80	200	390	80	80	180	150	160	70	90	330	130

De berekende jaarvrachten worden in tabel 3 gepresenteerd. In de tabel staan een aantal waarden met een sterretje er achter, dit zijn waarden waarvan niet voldoende gegevens, om wat voor reden dan ook, bekend zijn en die berekend zijn door de jaargemiddelde concentratie te vermenigvuldigen met het jaargemiddelde debiet van de Schelde vermeerderd met de correctiefactor van 1,12 voor de verhoging van het debiet op het traject Schelle-grens.

Tabel 3. Vergelijking grensoverschrijdende jaarvrachten te Schaar van Ouden
Doel in kg.

STOF	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
02	18384933*	16466333*	18329480*	22881600	19835200	22568552	24471746
BOD5	25670400	17964800	11753542*	21896000	17449600	15625351	21930705
ZW MET	275408000	328048000	204383200*	392672000	375648000	351128010	432659231
ZW STOF	*****	262834000*	315840000	429968000	436016000	461412661	412139921
GL REST	*****	215630500*	105819700*	339808000	347424000	385078579	331453036
NH4-N	13742400	13148800	9142560	15332800	13988800	12575369	12841629
NO2-N	1424400*	1206240	778500*	1173760	1101856	1006575	1034450
KJD-N	22400000	19745600	16486400	24684800	22960000	20790459	23885580
NO3+NO2--N	26857600	19555200	21683200	22915200	19420800	22407753	27293413
O-P04-P	3920000	2824640	2615200	3007200	2452800	2530976	2508282
T-P04-P	7229600	5202400	4529280	5853120	5101600	5168989	5437094
TOC	73287192*	58856000	34920494*	66024000	54432000	*****	*****
TOT NA	8242915000*	9025118800*	9145843600*	9910880000	8832320000	11635540000	8511830000
TOT K	*****	364611600*	366589600*	412944000	498736000	439466481	372105098
SO4	*****	2862005500*	2679505436*	3305120000	2339680000	3294083360	2657047968
F	8945440	6473600	4950849*	6678560	8092000	7095481	5391040
OPG AS	*****	*****	38730	39301	33902	31100	29780
TOT AS	*****	*****	52674	60939	53917	42508	52200
OPG CD	4103	1714	1728	958	1436	1981	1370
TOT CD	10330	8137	5840	8117	7921	5843	5452
OPG CR	10342	7612	6391	7781	5013	2378	4781
TOT CR	87987	121856	83138	118272	85680	86760	93144
OPG CU	30834	9398	12230	20317	13507	8223	12083
TOT CU	61835	52651	45494	94181	64266	49991	73243
OPG FE	*****	392055*	83798	62227	*****	*****	*****
TOT FE	*****	20977600	14033600	22176000	16273600	21152101	23644846
OPG PB	8977	4956	1951	1643	1299	1226	1242
TOT PB	83518	78333	64120	96387	86218	61474	76986
OPG Ni	187488	*****	55630	82723	56045	46630	49781
TOT Ni	191968	*****	68880	106501	77918	64456	72814
OPG Zn	123424	84896	60379	95782	64534	52885	85555
TOT Zn	367920	416752	252896	390880	380016	270804	339526
OPG HG	149	105	72	91	99	56	47
TOT HG	699	957	770	1111	1005	719	692
OPG Si	28235200	16662361*	20529600	28817600	23184000	23348851	27944335
CHLOROFYL	222432	72654	86766	72352	52651	15821	60639
FENOL	24998	21190	19589	29445	*****	*****	*****
W.V.FENOL	*****	*****	*****	*****	9986	5747	7927
BBF	358*	242*	139*	311	254	240	157
BKF	*****	*****	53*	141	131	104	60
BAP	274*	189*	91*	255	257	213	117
PAK	1730*	1639*	892*	1112*	1172*	1415	993
A-ENDOS	*****	*****	5	12	4	9	13
FLU	*****	*****	232*	293	449	420	270
HCL BUTA	5*	4*	3*	1	3	3	2
IND PYR	*****	*****	105*	286	549	218	*****
B(GHI)PE	*****	*****	34*	108	202	187	123
12 DCB	*****	*****	*****	*****	5217	458	*****
13 DCB	*****	*****	*****	*****	118	490	323
14 DCB	*****	*****	*****	*****	294	103	36
246 TCP	*****	314*	*****	*****	171	157	98
245 TCP	*****	*****	*****	*****	8	9	8
PCP	*****	157*	514	531	324	412	222
P.P'-DDT	0*	0*	3*	2	2	4	*****
P.P'-DDD	0*	0*	4*	10	7	2	2
P.P'-DDE	0*	0*	4*	4	6	6	4
HCH-A	5	7	14	18	12	9	3
HCH-B	*****	*****	2	*****	5	3	1
HCH-C	202*	216	155	250	272	136	200
DIELDRIN	*****	2	4	7	9	3	2
ENDRIN	13	*****	*****	*****	*****	*****	*****
CHOLR	*****	3960*	5745*	8905	14426	7418	4247
HCB	4	3	2	4	7	4	2
EOCL	*****	*****	7557	16610	10830	9885	*****
VOCL	*****	*****	23733	40600	37912	19484	*****
PCB 28	*****	*****	5	3	4	9	2
PCB 52	*****	*****	10	14	7	9	1
PCB 101	*****	*****	13	14	11	16	5
PCB 153	*****	*****	*****	14	13	23	8
PCB 138	*****	*****	13	14	14	10	9
PCB 180	*****	*****	11	15	13	12	8
P-CNB	*****	*****	*****	*****	40	27	*****
DCB	343*	529*	408*	*****	5678	786	*****
TCB	*****	*****	*****	*****	1248	216	*****

1172* berekend met jaargemiddeld debiet x jaargemiddelde concentratie

***** niet gemeten geen kwaliteitsgegevens bekend