

AFVAL HOTSPOTS IN DE NEDERLANDSE RIVIERDELTA

RESULTATEN VAN DE ANALYSE VAN SCHONE RIVIEREN AFVALONDERZOEK
GEGEVENS OM DE TOP 25 HOTSPOT LOCATIES VAN RECREATIE-, SANITAIR
EN SPORTVISSERIJ AFVAL EN NURDLES IN KAART TE BRENGEN



Datum: 11 juni 2021

Auteurs: Boonstra, M., de Winter, W. Stichting De Noordzee

GEPUBLICEERD DOOR: SCHONE RIVIEREN

Schone Rivieren is een initiatief van IVN Natuureducatie, Plastic Soup Foundation en Stichting De Noordzee.

CITATIE

Boonstra, M., de Winter, W. Schone Rivieren (2021). Afval hotspots in de Nederlandse rivierdelta. Stichting De Noordzee.

DISCLAIMER

Er kunnen geen rechten ontleend worden aan deze publicatie. Stichting De Noordzee is niet aansprakelijk voor enige vorm van schade die te wijten is aan onjuistheden of onvolledigheden in dit rapport.

VERANTWOORDING

Het rivieroever afvalonderzoek is onderdeel van het Schone Rivieren-project van IVN Natuureducatie, Plastic Soup Foundation en Stichting De Noordzee. Dit project is mede mogelijk gemaakt door het Gieskes-Strijbis Fonds, Adessium Foundation en Nationale Postcode Loterij. De hotspot analyse is uitgevoerd in opdracht van Rijkswaterstaat.

INHOUD

Samenvatting	4
Inleiding	6
Aanpak van zwerfafval in rivieren	6
Doel van hotspotanalyse	6
Leeswijzer	6
Methodiek	7
Het Schone Rivieren onderzoek	7
Turflijst	7
Detailmeting	7
Dataset Schone Rivieren	8
Bronnenanalyse	9
Bepaling hotspots	10
Nurdles	10
Hoofdbronnen rivierafval en indicator items per bron	10
Kaartmateriaal	11
Waarborging betrouwbaarheid geïdentificeerde bronnen	12
Resultaten	13
Recreatieafval hotspots	13
Seizoen verschillen	13
Locaties	13
Hotspot kaart	14
Sportvisserijafval hotspots	15
Locaties	15
Hotspotkaart	16
Sanitair afval hotspots	17
Locaties	17
Hotspot kaart	18
Aangetroffen nurdles en hotspot locaties	19
Afwezigheid van nurdles	19
Overige gegevens	20
Opruimgegevens	20
Litterati-merken registratie	20
Conclusies	21
Referenties	22
Bijlage 1 vragenlijst vrijwilligers	23
Bijlage 2 Top 25 recreatieafval hotspots	24
Bijlage 3 Top 25 sportvisserij hotspots	25
Bijlage 4 Top 30 sanitair afval hotspots	26
Bijlage 5 Lijst locaties met aangetroffen nurdles	27

SAMENVATTING

Rivieren vormen een belangrijke transportroute voor plastic afval van land naar zee. In 2019 is het Rijk gestart met het programma 'Intensivering aanpak zwerfafval rivieren'. Het doel van het programma is onder andere om een bronaanpak voor (macro) plastic zwerfafval op rivieroever te ontwikkelen en te implementeren om daarmee de instroom naar zee te verminderen en zwerfafval op rivieroever aan te pakken.

In 2017 is het Schone Rivieren project gestart, een initiatief van IVN Natuureducatie, Plastic Soup Foundation en Stichting De Noordzee. Onderdeel van dit project is het afvalonderzoek op rivieroever en grootschalige opruimacties. Inmiddels is het Schone Rivieren-project het meest grootschalige afvalonderzoek in de Nederlandse rivierdelta.

Rijkswaterstaat heeft Schone Rivieren gevraagd om een hotspot analyse uit te voeren voor het vaststellen van recreatie-, sportvisserij en sanitair afval hotspots in de Nederlandse rivierdelta. Deze opdracht is uitgevoerd door Stichting De Noordzee. Een hotspot is een plek op een rivieroever een bovengemiddelde hoeveelheid afval van een bepaalde bron wordt aangetroffen. Een hotspot kan betekenen dat er vlakbij een directe bron van vervuiling is, zoals moedwillige dumping, riooloverstort, lozing/lekkage van nurdles, of achtergelaten recreatieafval. In deze rapportage zijn de top 25 meest vervuilde locaties met recreatie-, sportvisserij en sanitair afval vastgesteld.

Voor deze analyse is de Schone Rivieren dataset gebruikt. Deze dataset bevat de meetresultaten van 7 meetperiodes vanaf het najaar 2017 t/m het najaar 2020. In deze periode zijn in totaal 932 metingen uitgevoerd. Deze unieke dataset geeft de mogelijkheid om op basis van de verzamelde gegevens van rivierafval bepaalde bronnen van het afval te achterhalen en inzichtelijk te maken zodat de bron kan worden aangepakt.

Dit zijn de belangrijkste resultaten van de analyse:

- De top 25 recreatieafval hotspots zijn verspreid over het hele rivierengebied waarbij locaties in het midden van het land met hoge bevolkingsdichtheid de boventoon voeren. Op deze rivieroever is 65 tot 84 procent van het afval te herleiden tot recreatiebronnen.
 - Het meest gevonden recreatieafval zijn sigarettenfilters. Gemiddeld zijn er 26 stuks per 100 m rivieroever aangetroffen op de hotspots. Sigaretten filters zijn tevens het meest geregistreerde afval item in de Litterati Monitoring Community Schone Rivieren in 2020. De top 5 meest geregistreerde merken bestaat uit recreatieafval zoals drank – en out of home verpakkingen.
- De top 25 sportvisserijafval hotspots met meer dan 10 sportvisserij items per 100 m rivieroever. bevinden zich op vier locaties op de rivieroever.
 - Relatief veel recreatie/consumenten afval wordt aangetroffen op de sportvisserij hotspots, tot wel twee keer zoveel als bij het landelijk Schone Rivieren gemiddelde.
- De top 30 sanitair afval hotspots concentreren zich in 3 hoofdregio's: aan de Duitse grens (Rijn), ter hoogte van Borgharen (Maas) en aan de Oude Maas in Rotterdam. Op deze locaties werden in het voorjaar van 2020 meer dan 400 wattenstaafjes per 100 m rivieroever aangetroffen.
 - Er is een duidelijke link tussen de aanwezigheid van riooloverstort en aangetroffen sanitair afval op onderzoekslocaties benedenstrooms.
- Er zijn 22 unieke nurdle hotspots vastgesteld
 - Nurdles zijn vrijwel langs elke grote rivier aanwezig, behalve aan het Grevelingenmeer.
 - Tijdens 322 metingen zijn nurdles aangetroffen, dit betreft 35% van de uitgevoerde metingen. De locaties waar hotspots zijn vastgesteld, betreft 7% van de locaties waar nurdles zijn aangetroffen.
 - Er zijn duidelijke links tussen de aanwezigheid van plastic producenten en/of distributie bedrijven en lekkage van nurdles benedenstrooms.

De resultaten van de hotspot analyse maken inzichtelijk waar de top 25-30 locaties die vervuild zijn met recreatie-, sanitair en sportvisserij afval zich bevinden. Dit is nog slechts een deel van de aanwezige afval hotspots langs de Nederlandse rivieren. De resultaten van de analyse helpt overheden, bedrijven en maatschappelijke organisaties om maatregelen en acties te nemen voor de aanpak van zwerfafval en nurdles in- en langs rivieren.

INLEIDING

Plastic zwerfafval is een wereldwijd groeiend milieuprobleem. Jaarlijks stroomt ongeveer 8 tot 12 miljoen ton plastic onze oceanen in (Jambeck et al., 2015; Eunomia, 2016). Rivieren worden gezien als een belangrijke bron van afval in zee (Lebreton et al., 2017). In 2017 is het Schone Rivieren project gestart, een initiatief van IVN Natuureducatie, Plastic Soup Foundation en Stichting De Noordzee. Onderdeel van dit project is het afvalonderzoek op rivieroever en grootschalige opruimacties. De onderzoeksresultaten van de afgelopen jaren en de hoeveelheden afval die zijn opgeruimd tonen aan dat onze rivieren vervuild zijn. Inmiddels is het Schone Rivieren-project het meest grootschalige afvalonderzoek in de Nederlandse rivierdelta.

AANPAK VAN ZWERFAFVAL IN RIVIEREN

In 2019 is het Rijk gestart met het programma 'Intensivering aanpak zwerfafval rivieren'. Het doel van het programma is onder andere om een bronaanpak voor (macro) plastic zwerfafval op rivieroever te ontwikkelen en te implementeren. Onderdeel hiervan is de uitvoering van diverse pilots op recreatiestranden en populaire sportvisserijlocaties op de rivieroever. Inmiddels zijn de pilots uitgevoerd en is er een aanpak ontwikkeld die ook elders in riviergemeentes ingezet kan worden voor het bestrijden van zwerfafval, specifiek afkomstig van recreatie en sportvisserij. Rijkswaterstaat wil deze aanpak op meerdere locaties langs rivieren implementeren. Op deze manier kan het Rijk samen met riviergemeentes, terreinbeheerders, bedrijven, maatschappelijke organisaties en andere stakeholders, zwerfafval ook in en langs rivieren aanpakken.

DOEL VAN HOTSPOTANALYSE

Stichting De Noordzee (kennispartner binnen het Schone Rivieren consortium) is gevraagd inzichtelijk te maken op welke locaties langs de rivieroever grote hoeveelheden zwerfafval van specifieke bronnen wordt aangetroffen, ook wel hotspots genoemd. Een hotspot is een plek op een rivieroever een bovengemiddelde hoeveelheid afval van een bepaalde bron wordt aangetroffen. Een hotspot kan betekenen dat er vlakbij een directe bron van vervuiling is, zoals moedwillige dumping, riooloverstort, lozing/lekkage van plastic korrels, of achtergelaten recreatieafval. Het doel is in kaart te brengen waar vervuiling van specifieke bronnen van recreatie, sportvisserij, sanitair afval en nurdles plaatsvindt en wat de bronnen zijn. Deze informatie helpt Rijkswaterstaat en het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat komende jaren bij de verdere uitrol van maatregelen voor de aanpak van zwerfafval in en langs rivieren.

LEESWIJZER

In hoofdstuk 1 wordt de methodiek beschreven. Hierna wordt in hoofdstuk 2 de onderzoeksmethode en data-analyse toegelicht. Hoofdstuk 3 beschrijft de resultaten, bevat hotspotkaarten en specifieke informatie over hotspots. Daarna volgt hoofdstuk 4 met de conclusies.

METHODIEK

In dit hoofdstuk wordt de methodiek beschreven van de uitgevoerde hotspotanalyse.

HET SCHONE RIVIEREN ONDERZOEK

Het onderzoek van Schone Rivieren, een initiatief van IVN Natuureducatie, Stichting De Noordzee en Plastic Soup Foundation, is het meest grootschalige rivierafvalonderzoek in de Nederlandse rivierdelta. Met behulp van burgerwetenschap worden twee keer per jaar, in een periode van een maand, gegevens verzameld. In het voor- (15 februari – 15 maart) en najaar (15 oktober – 15 november) voeren koppels van twee vrijwillige rivierafvalonderzoekers het onderzoek uit op een voor hen aangewezen 100 m rivieroever. De onderzoeksmethode is gebaseerd op de internationaal erkende methode voor het onderzoeken van afval op stranden: OSPAR Marine Litter monitoringsmethode. Deze methode is zodanig aangepast dat deze toepasbaar is voor afvalonderzoek op rivieroever. De River OSPAR-methode is, in opdracht van Rijkswaterstaat, in 2020 geëvalueerd door Wageningen University & Research en erkend als methode om rivieroeverafval in kaart te brengen. Langs de grote rivieren van Nederland zijn onderzoeksgebieden geselecteerd die bestaan uit een rivieroever van 100 m. Vanaf de waterlijn tot aan de aanspoellijn (hoogwaterlijn), dichte begroeiing of max. 25 m wordt het afval verzameld en op turflijsten genoteerd. Daarnaast wordt bij de aanwezigheid van een aanspoellijn (hoogwaterlijn) een detailmeting (meetvak van 0,5 x 0,5 m) gedaan naar de aanwezigheid van nurdles. Het invullen van de turflijst en de detailmeting worden op dezelfde dag en op dezelfde 100 meter rivieroever uitgevoerd.

TURFLIJST

De turflijst bestaat uit 109 soorten afval die onderdeel zijn van 9 subcategorieën op basis van materiaal of afkomst (plastic, rubber, textiel, papier, hout, metaal, glas, sanitair en medisch). De afvalitems die vanaf ooghoogte zichtbaar zijn worden opgeruimd en geturfd

op de lijst onder de overeenkomstige afvalsoort. Het afval wordt niet uit de bodem opgegraven. Met behulp van de gegevens op de turflijst wordt de het afval op de onderzoekslocatie gekwantificeerd en de samenstelling van bronnen en materiaal kan in kaart worden gebracht. De turflijst is terug te vinden op de [Schone Rivieren website](#).



Figuur 1: Op de turflijst staan 109 soorten afval. Afval dat in het onderzoeksgebied wordt opgeruimd wordt geturfd op de lijst onder de overeenkomstige afvalsoort.

DETAILMETING

De detailmeting wordt uitgevoerd bij de aanwezigheid van een aanspoellijn (Figuur 2). Deze lijn is vaak te herkennen aan de aanwezigheid van licht organisch materiaal zoals riet en bladeren. Voor de uitvoering van de detailmeting wordt op deze aanspoellijn een representatief stuk van 0,5 x 0,5 m bepaald langs de oever van 100 m. Dit deel van de aanspoellijn wordt onderzocht op de aanwezigheid van nurdles. Alle nurdles worden geteld en geregistreerd op de turflijst.



Figuur 2: Aanspoellijn met organisch materiaal en zwarte nurdles in Wijhe aan de IJssel.

DATASET SCHONE RIVIEREN

De hotspot bronnenanalyse wordt uitgevoerd met de Schone Rivieren dataset. Deze dataset bevat de meetresultaten van 7 meetperiodes vanaf het najaar 2017 t/m het najaar 2020 (zie tabel 1). In deze periode zijn in totaal 932 metingen uitgevoerd.

De onderzoeklocaties zijn verspreid langs alle grote Nederlandse rivieren: Maas, Waal, IJssel, Nederrijn/Lek, Regio Rotterdam, Haringvliet, Grevelingen, Oosterschelde en Westerschelde (zie figuur 3). Onder Regio Rotterdam vallen de Nieuwe Maas, Nieuwe Waterweg, Oude Maas en Dortsche Kil.

Tabel 1: Aantal turflijsten, verzameld in de periode najaar 2017 t/m najaar 2020, meegenomen in de data-analyse.

Meting	0	1	2	3	4	5	6
Periode	Najaar 2017 sept-okt	Voorjaar 2018 feb-mrt	Najaar 2018 okt-nov	Voorjaar 2019 feb-mrt	Najaar 2019 okt-mrt	Voorjaar 2020 feb-mrt	Najaar 2020 okt-nov
Maas	2	78	49	93	81	85	93
Waal	11	34	28	50	48	31	54
IJssel	-	-	-	-	-	16	27
Nederrijn/Lek	-	-	-	-	-	-	25
Regio Rotterdam	-	-	-	-	-	7	23
Haringvliet	-	-	-	-	-	31	-
Grevelingen	-	-	-	-	-	-	5
Oosterschelde	-	-	-	-	-	-	15
Westerschelde	-	-	-	-	-	-	18
Totaal	13	112	77	143	129	170	288



Figuur 3: Onderzoeklocaties die zijn meegenomen in de Schone Rivieren hotspot analyse

BRONNENANALYSE

Het Schone Rivieren project hanteert vier hoofdcategorieën die een mogelijke bron van vervuiling zijn in het rivierengebied: riooloverstort, recreatie (bewust of onbewust achtergelaten afval, vaak wegwerp plastic), industrie en dumpingen (Schone Rivieren, 2019).

Het toekennen van het rivieroeverafval aan een specifieke bron is gebaseerd op de methode van Tudor & Williams voor brontoewijzing in de zuidelijke Noordzee (Veiga et al., 2016). Stichting De Noordzee heeft deze methode toepasbaar gemaakt op de afvalitems van de turflijst van Schone Rivieren. Elk afvalitem op de turflijst heeft voor elke broncategorie een score van waarschijnlijkheid gekregen.

De waarschijnlijkheidsscore van een afvalitem is gewogen met het aantal geturfde afvalitems op de lijst. Hiermee is bepaald welk percentage van het afval afkomstig is van riooloverstort, recreatie/consumenten, industrie of grof vuil/dumpingen. Dit is per turflijst/ onderzoeksgebied bepaald. Tevens is dit gedaan voor de gehele dataset.

In de broncategorie riooloverstort heeft het sanitair afval wat makkelijk door het toilet gespoeld kan worden de hoogste waarschijnlijkheidswaarde. Voorbeelden zijn wattenstaafjes, condooms en tampons en verpakkingen daarvan. Tot de broncategorie recreatie/consumenten behoren onder andere voedsel- en drankverpakkingen, wegwerpbestek en materialen van sportvissers.

Industrieel afval wordt vaak gekenmerkt door piepschuim of grote stukken verpakkingsmateriaal. In de broncategorie grof vuil/dumpingen krijgen rubberen banden en bijvoorbeeld vloerbedekking een hoge score van waarschijnlijkheid.

BEPALING HOTSPOTS

Een hotspot is een locatie op een rivieroever waar procentueel gezien een bovengemiddelde hoeveelheid afval van een specifieke bron (recreatie, sportvisserij of sanitair) aanwezig is ten opzichte van het afval afkomstig van andere bronnen.

Gemiddeld is 8% van het afval op de rivieroever afkomstig van riooloverstort, 37% van recreatie/consumenten, 36% van de industrie en 19% is afkomstig van grof vuil/dumpingen (tabel 2). Vaak is er vlakbij een hotspot een directe bron van vervuiling is, zoals moedwillige dumping, riooloverstort, lozing/lekkage van plastic korrels, achtergelaten recreatieafval en/of andere specifieke activiteiten zoals verontdiepings- en/ of baggerprojecten.

Nurdles

De aanwezigheid van nurdles wordt in de detailmeting gemeten. Omdat deze methodiek afwijkt van de methodiek van de turflijst, heeft de bepaling van een nurdle hotspot een andere definitie. Een nurdle hotspot wordt gedefinieerd op basis van het aantal nurdles dat wordt aangetroffen tijdens de detailmeting.

De detailmeting wordt op een representatief deel van de aanspoellijn uitgevoerd. Vaak bevinden zich op meerdere plekken langs de aanspoellijn nurdles. Het absolute aantal nurdles op 100 m rivieroever ligt daarom vaak hoger. Schone Rivieren standaardiseert deze aantallen en communiceert daarom in het aantal nurdles per vierkante meter rivieroever.

Een nurdle hotspot wordt door Schone Rivieren gedefinieerd als een locatie die behoort tot de 5 % locaties met de meest gevonden nurdles. Deze grens ligt bij 400 nurdles per m². In deze rapportage is het aantal aangetroffen nurdles per 0,5 meter x 0,5 meter in kaart gebracht. Een nurdle hotspot is locatie waar meer dan, of gelijk aan, 100 nurdles per 0,25 m² worden aangetroffen.

Hoofdbronnen rivierafval en indicator items per bron

Voor het bepalen van de hotspots waar 1) recreatie; 2) sportvisserij en 3) sanitair afval de hoofdbron is, zijn verschillende randvoorwaarden gebruikt. Deze randvoorwaarden zijn opgenomen in tabel 3. De drempelwaardes zijn berekend op basis van de gehele dataset (tabel 3). Voor het vaststellen van de hotspots is brontoewijzing van de gehele dataset gebruikt als drempelwaarde.

Tabel 2: Waarschijnlijkheidsscores van bijdragen van riooloverstort, recreatie/consumenten, industrie en grof vuil/dumpingen aan het afval op de rivieroever van Schone Rivieren dataset van de periode najaar 2017 t/m najaar 2020.

Broncategorie	Aandeel per bron in %
Riooloverstort	8 %
Recreatie / consumenten	37 %
Industrie	36 %
Grof vuil / dumpingen	19 %

Als tweede randvoorwaarde voor een hotspot wordt er specifiek gekeken naar de aanwezigheid van bronspecifieke indicator items. Voor recreatie, sportvisserij en sanitair zijn de indicator items opgenomen in tabel 4.

Bij de sanitaire hotspots is, naast het percentage afval afkomstig van riooloverstort, gekeken naar de hoeveelheid plastic wattenstaafjes als indicator item. Plastic wattenstaafjes zijn vaak de meest gevonden sanitaire afvalitems die in relatie gebracht kunnen worden met een riooloverstort. Ze blijven vaak in het water en bezinken niet waardoor ze zich benedenstrooms van een riooloverstort kunnen verspreiden met de rivierstroming mee. Vaak worden op oevers vlakbij een riooloverstort de meeste plastic wattenstaafjes aangetroffen waarna de hoeveelheden benedenstrooms afnemen. Voor de sportvisserij hotspots is gekeken naar de aanwezigheid van sportvisserij gerelateerde items zoals dobbers etc. Om het verschil tussen recreatie- en sportvisserij gerelateerde locaties te bepalen is voor de recreatie hotspots juist gekeken naar de locaties op de afwezigheid van sportvisserij gerelateerde items.

Tabel 3: Criteria voor het filteren van hotspot gebieden.

Bronsoort	Drempelwaarde	Item aantal drempelwaarde	Rangschikking top 25
Recreatie	> 37% recreatieafval	Sportvisspullen = 0	Percentage recreatieafval
Sportvisserij	> 37% recreatieafval	Sportvisspullen > 0	Aantal sportvisspullen
Sanitair	> 8 % afval van riooloverstort	> 35 wattenstaafjes / 100 m	Percentage sanitair afval + Aantal wattenstaafjes
Nurdles	-	>= 100 / 0,25 m ²	-

Op deze manier wordt er specifiek gekeken naar de samenstelling van het afval en wat de hoofdbron van de vervuiling is.

Op basis hiervan zijn de top 25 hotspotlocaties gerangschikt. De hotspots geven dus niet per definitie de meest vervuilde locaties weer, maar zijn specifiek geselecteerd op de broncategorie van het afval om zo de meest waarschijnlijke bron van vervuiling van de locatie aan te duiden. Tevens is gekeken naar het terugkeerpatroon van de hotspotlocatie.

Kaartmateriaal

De hotspotkaarten zijn gemaakt met de online visualisatietool Local Focus. Ter verduidelijking van de ruimtelijke patronen zijn ook gegevens van de

indicatoritems weergegeven. In de hotspotkaart van recreatieafval is in cirkels aangegeven wat de gemiddelde procentuele bijdrage van recreatieafval is op de hotspotlocatie. Het percentage recreatie/ consumentenafval is dus gemiddeld over alle metingen die gedaan zijn op een specifieke hotspot. Voor de sportvisserij hotspot kaart is het gemiddeld aantal sportvisserij items over alle metingen voor de specifieke hotspots aangegeven. Voor de sanitaire hotspot kaart zijn de aantallen aangetroffen wattenstaafjes weergegeven. Hiervoor zijn de gegevens van het voorjaar 2020 gebruikt omdat voor deze periode de meeste gegevens van alle hotspots beschikbaar zijn. Dit geeft een duidelijker beeld dan de gemiddelden van alle metingen. Op die manier worden ook de hydrologische invloeden (hoeveelheid regenval) zoveel mogelijk uitgesloten.

Tabel 4: Indicator items per bron

Broncategorie	Indicator items
Recreatie	Sigarettenfilters Snoep-, snack- en chips verpakkingen Drankverpakkingen, doppen, flesjes en wikkels Kroonkurken Glazen flessen en potten Drankblik Plastic en piepschuim bekers Plastic en piepschuim voedselverpakkingen en bestek Kleine en grote plastic tassen Speelgoed Wegwerpbarbecues
Sportvisserij	Sportvisserij gerelateerd afval (dobbers, aasbakjes, visdraad etc.)
Sanitair	Plastic wattenstaafjes Vochtige sanitaire doekjes Maandverband en verpakkingen daarvan Tampons en tampon applicators Condoms en verpakkingen daarvan

WAARBORGING BETROUWBAARHEID GEÏDENTIFICEERDE BRONNEN

Na het vaststellen van de hotspots op basis van de bronnenanalyse van de data is er uitvraag gedaan bij de vrijwillige rivierafvalonderzoekers van de betreffende hotspots. Er is een vragenlijst opgesteld en verstuurd per email (Bijlage 1). Deze vragenlijst bevatte vragen over de lokale situatie van de hotspot locatie zoals bijvoorbeeld de bereikbaarheid (aanwezigheid wandelpaden, parkeerplaatsen), aanwezigheid van vuilnisbakken en informatieborden), lokale observaties bijv. zijn er regelmatig sportvissers actief? Zijn er riooloverstorten aanwezig of in de buurt? Deze beantwoording van de vragen waarborgt de betrouwbaarheid van de analyse en geeft meer specifieke informatie over de hotspotlocatie die kan helpen bij de verdere aanpak. De conclusies op basis van de ingestuurde antwoorden zijn opgenomen in bijlage 1 t/m 3.

OVERIGE GEGEVENS

Voor deze rapportage zijn andere data bronnen zoals gegevens van opruimacties langs rivieren in GeoWeb¹ en Litterati gegevens die zijn verzameld door Schone Rivieren vrijwilligers geraadpleegd en geanalyseerd. Indien mogelijk zijn deze in relatie gebracht met de hotspot locaties en bronnen.

¹GeoWeb is een online geografisch informatiesysteem van Rijkswaterstaat waarin ruimtelijke informatie kan worden weergegeven.

RESULTATEN

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de analyse opgenomen. De resultaten zijn per broncategorie beschreven. Ook zijn de locaties waar nurdles zijn aangetroffen en hotspots opgenomen. In de bijlagen zijn de specifieke locaties voor de top 25 recreatie, sportvisserij en sanitaire hotspotlocaties en de locaties waar nurdles zijn aangetroffen opgenomen.

RECREATIEAFVAL HOTSPOTS

Op de hotspots waar voornamelijk recreatief afval wordt aangetroffen is 65 tot 84 procent van het afval afkomstig van recreatie. Veel van deze hotspots zijn niet seizoensgebonden, dat wil zeggen dat het percentage recreatief afval in het voor- en najaar boven de drempelwaarde van 37 procent ligt.

De top 15 van de recreatie hotspot oevers (zie tabel 5) bevat relatief veel items uit de broncategorie recreatie. De indicator items voor recreatie/consumenten staan op een relatief hoge rang in vergelijking met de algemene top 15 waarin alle rivieroevers worden meegenomen. Zo staan sigarettenfilters op nummer 2 in de top 15 van de recreatie hotspots, terwijl die gemiddeld genomen vaak op nummer 11 of lager staan. Daarnaast staan kroonkurken (gemiddeld 5 per

100 m) ook in de top 15 van recreatie hotspots, terwijl deze in de landelijke top 15 niet voorkomen.

Seizoen verschillen

Tijdens de najaarsmeting van Schone Rivieren (na het zomer recreatie seizoen) relatief veel metaal wordt aangetroffen ten opzichte van de voorjaarsmeting. Dit metaal is voornamelijk de afvalsoort "drankblik" en wijst erop dat recreatief afval tijdens het recreatie seizoen op de oevers wordt achtergelaten. In die periode neemt ook de dichtheid van begroeiing af en wordt het afval dat is achtergelaten in het hoge gras en/ of struiken zichtbaar.

In de winterperiode is er vaak een hoogwaterpiek waarbij de oevers overstromen en nieuw afval kan achterblijven. In het voorjaar worden er relatief minder drankblikjes aangetroffen in vergelijking met het najaar. In het voorjaar wordt er relatief meer plastic recreatieafval aangetroffen zoals snoep-, snack en chips verpakkingen. In deze periode kan het gaan om aangespoeld afval, zwerfafval uit stedelijke gebieden dat door verwaaiing op oevers terecht komt en dumping van huishoudelijk afval. Meer onderzoek is nodig om de verschillen tussen de voorjaar- en najaarsmetingen te verklaren.

Tabel 5: Top 15 meest gevonden afvalsoorten op de recreatie hotspots.

Soort afval	Gemiddeld per 100 m
Ondefinieerbaar zacht plastic / folies, 0 – 50 cm	49
Sigarettenfilters	26
Ondefinieerbaar hard plastic, 0 – 50 cm	15
Snoep-, snack- en chips verpakkingen	11
Ondefinieerbaar piepschuim, 0 – 50 cm	10
Drankverpakkingen, doppen, flesjes en wikkels	8
Kroonkurken	5
Glazen flessen en potten	4
Plastic diversen	3
Glas diversen	3
Drankblik	3
Aluminiumfolie	3
Plastic en piepschuim bekers	3
Plastic touw diameter < 1cm	2
Plastic en piepschuim voedselverpakkingen	2

Locaties

De recreatie hotspots bevinden zich voornamelijk in het rivierengebied in het midden van Nederland met hoge bevolkingsdichtheid (Nederrijn/Lek, Waal en Maas) (figuur 4).

De hotspots met het hoogste percentage recreatief afval bevinden zich in deze regio. Daarnaast zijn er in Limburg ook 3 locaties (Berg aan de Maas, Roermond en Broekhuizen) waar relatief gezien het meeste afval afkomstig is van recreatie. Aan de IJssel zijn er 2 hotspotlocaties: één ten zuiden van Zutphen en één ter hoogte van Bussloo (vlakbij recreatieplas) en Gorssel. Ook is aan de zuidkant van het Haringvliet, tussen Stad aan 't Haringvliet en Middelharnis Sommelsdijk, een hotspot waarbij gemiddeld 68 procent van het afval afkomstig is van recreanten.

Opvallend is dat er aan de Ooster- en Westerschelde geen recreatie afval hotspots worden geïdentificeerd. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de relatief grote hoeveelheid industrieel afval. In deze regio is vispluis, afkomstig van de visserijsector, het

nummer 1 gevonden afvalitem. Daarnaast is er t/m het najaar van 2020 slechts één ronde gemeten in de regio van de Scheldes. Op basis daarvan kunnen er nog geen harde conclusies worden getrokken. Meer gegevens zijn nodig.

De meting waarbij de meeste afvalitems te herleiden zijn naar recreatief afval zijn gedaan tijdens de najaarsmeting van 2020 op onderzoeksgebied W(062a) L-GENL (nummer 14 in de hotspot top 25). Deze locatie ligt aan de zuidoever van de Waal net benedenstrooms van Zaltbommel. Op deze locatie zijn er 435 afvalitems van de totaal 612 gevonden items te herleiden naar afval afkomstig van recreatie.

Hotspot kaart

In figuur 4 is de recreatie hotspot kaart gepresenteerd. Deze kaart is gemaakt met Local Focus en is via de link onder de kaart digitaal te bekijken.

Recreatieafval hotspot kaart - Schone Rivieren

Op deze kaart staan de top 25 recreatieafval hotspots op basis van het rivieroeverafvalonderzoek van Schone Rivieren. Deze kaart is gebaseerd op de meetresultaten van 7 meetperiodes vanaf het najaar 2017 t/m het najaar 2020. In deze periode zijn in totaal 932 metingen uitgevoerd. De locaties van de recreatie hotspots zijn gemarkeerd met gele markers. De grootte van de cirkel geeft het hoogste percentage van het aandeel recreatief afval weer wat tijdens één van de 7 meetperiodes op deze hotspot is aangetroffen. Definitie hotspot: Een hotspot is een locatie op een rivieroever waar procentueel gezien een bovengemiddelde hoeveelheid afval van een specifieke bron (recreatie, sportvisserij of sanitair) aanwezig is ten opzichte van het afval afkomstig van andere bronnen. www.schonerivieren.org

📍 Recreatieafval hotspot ○ Hoogst gemeten percentage recreatieafval van de hotspot



Gemaakt met Localfocus

Bron: Schone Rivieren

Figuur 4: Kaart met recreatie hotspots: Link naar digitale versie: <https://localfocuswidgets.net/60acff5271651>.

SPORTVISSERIJAFVAL HOTSPOTS

Op de sportvisserij hotspots is het afval afkomstig van recreatie maximaal 74 procent. De hoeveelheden sportvisserij afvalitems variëren tussen de 1 en 41 stuks. De sportvisserij gerelateerde afvalitems staan niet in de top 15 van meest gevonden afvalsoorten op de sportvisserij hotspots (Tabel 6). Gemiddeld worden er 5 items zoals, dobbers, aasbakjes, visdraad etc., per 100 meter aangetroffen. Hierdoor vallen deze items net buiten de top 15. Daarnaast wordt er meer dan de gemiddelde hoeveelheden recreatief afval gevonden op de sportvisserij hotspots. Zo worden er gemiddeld twee keer zoveel drankverpakkingen, doppen, flesjes en wikkels en snoep-, snack-, en chips verpakkingen en plastic/piepschuim voedselverpakkingen aangetroffen in vergelijking met de gehele Schone Rivieren dataset.

Locaties

De sportvisserijafval hotspot locaties worden maar op een deel van de onderzochte rivieren vastgesteld: Maas, Waal, IJssel en aan de Westerschelde. Op 4 locaties worden, gemiddeld per meting, meer dan 10 sportvisserij afvalitems aangetroffen. Opvallend is de locatie aan de Waal, benedenstrooms van Rossum. Daar werd tijdens de voorjaarsmeting van 2018 in totaal 41 sportvisserij items aangetroffen. Aan de IJssel is een hotspot aan de zuidkant van Deventer vastgesteld en wordt bevestigd door de vrijwillige rivierafvalonderzoeker die hier het Schone Rivieren onderzoek uitvoert. Ook aan de Maas bij Roermond (maximaal 40 stuks) en de zuidkant van de monding van de Westerschelde (maximaal 21 stuks) zijn, gemiddeld over de metingen, meer dan 10 sportvisserij items aangetroffen.

Tabel 6: Top 15 meest gevonden afvalsoorten op de sportvisserij hotspots.

Soort afval	Gemiddeld per 100 m	Gemiddeld per 100 m (gehele SR dataset)
Ondefinieerbaar zacht plastic / folies, 0 – 50 cm	131	
Ondefinieerbaar hard plastic, 0 – 50 cm	123	
Ondefinieerbaar piepschuim, 0 – 50 cm	107	
Drankverpakkingen, doppen, flesjes en wikkels	57	23
Snoep-, snack- en chipsverpakkingen	52	22
Plastic wattenstaafjes	27	
Plastic diversen	20	
Plastic en piepschuim voedselverpakkingen	19	8
Vochtige sanitaire doekjes	11	
Sigarettenfilters	9	6
Plastic touw diameter < 1cm	7	
Maandverband en verpakkingen daarvan	7	
Glazen flessen en potten	6	10
Rietjes	6	3
Plastic en piepschuim bekertjes	6	4

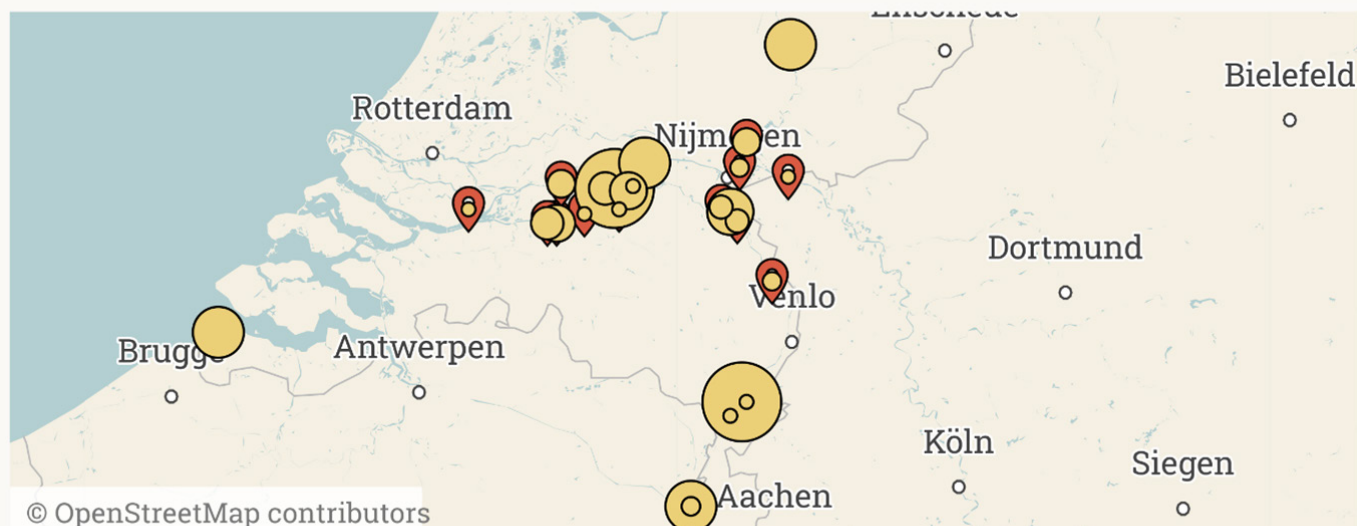
Hotspot kaart

In figuur 5 is de sportvisserij hotspot kaart gepresenteerd. Deze kaart is gemaakt met Local Focus en is via de link onder de kaart digitaal te bekijken.

Sportvisserijafval hotspots - Schone Rivieren

Op deze kaart staat de top 25 sportvisserijafval hotspots op basis van het rivieroeverafvalonderzoek van Schone Rivieren. Deze kaart is gebaseerd op demeteetresultaten van 7 meetperiodes vanaf het najaar 2017 t/m het najaar 2020. In deze periode zijn in totaal 932 metingen uitgevoerd. De locaties van desportvisserijafval hotspots zijn gemarkeerd met rode markers. De grootte van de gele cirkels geeft het hoogst aantal sportvisserijafval weer van deze hotspot. Definitie hotspot: Een hotspot is een locatie op een rivieroever waar procentueel gezien een bovengemiddelde hoeveelheid afval van een specifieke bron (recreatie, sportvisserij of sanitair) aanwezig is ten opzichte van het afval afkomstig van andere bronnen.
www.schonerivieren.org

📍 Sportvisserijafval hotspot ● Hoogst aantal aangetroffen sportvisserijafval



Gemaakt met Localfocus

Bron: Schone Rivieren

Figuur 5: Kaart met sportvisserij hotspots: Link naar digitale versie: <https://localfocuswidgets.net/60ad05ae03b39>.

SANITAIR AFVAL HOTSPOTS

Op de sanitaire hotspots liggen de gemiddeldes van het sanitaire afval per 100 m rivieroever erg hoog (zie tabel 7).

Gemiddeld worden er 57 plastic wattenstaafjes per 100 m aangetroffen op deze locaties. Kartonnen wattenstaafjes zijn een aparte afvalsoort op de turflijst en worden vrijwel nooit aangetroffen (bij 1 % van de meetlocaties). Plastic wattenstaafjes worden op deze rivieroever bijna 6 keer zoveel aangetroffen in vergelijking met het landelijke gemiddelde. Tevens worden er op deze locaties gemiddeld 4 keer zoveel vochtige sanitaire doekjes en maandverband verpakkingen aangetroffen. De nummer 1 op de lijst van sanitaire hotspots ligt aan het Pannerdensch Kanaal. Op deze sanitaire hotspot is tijdens de voorjaarsmeting van 2020 een bovengemiddelde hoeveelheid sanitair afval aangetroffen. 34 procent van het aangetroffen afval op de locatie kon gerelateerd worden aan riooloverstort.

Locaties

Opvallend is dat de hotspots zich concentreren in 3 verschillende regio's. In elke van deze drie regio's is een grote hotspot aanwezig met meer dan 400 wattenstaafjes per 100 meter aangetroffen in het

voorjaar van 2020. Aan de Duitse grens is een hotspot geïdentificeerd waar 534 wattenstaafjes zijn geteld. Voor deze locatie is nog geen lokale bron geïdentificeerd. Het is mogelijk dat de bron een Duitse riooloverstort betreft.

Bij Borgharen is een sanitaire hotspot vastgesteld. Op deze locatie zijn in het voorjaar van 2020 gemiddeld 410 wattenstaafjes per 100 m aangetroffen. Bovenstrooms van deze locatie worden er een veel lager aantal (20) wattenstaafjes en benedenstrooms neemt het aantal weer geleidelijk af. De locatie van een riooloverstort ligt vlak naast de onderzoekslocatie. Dit is vastgesteld tijdens de referentiemetingen uitgevoerd door Stichting De Noordzee. Deze overstort zou een directe link kunnen zijn met de aangetroffen grote hoeveelheden wattenstaafjes en ander sanitair afval. Als derde is aan de Oude Maas in Rotterdam een grote sanitaire hotspot vastgesteld. Hier zijn 434 wattenstaafjes aangetroffen op 50 m rivieroever. Om de hoeveelheid te vergelijken met andere rivieroeveren kunnen we dit getal vertalen naar 100 m. Gemiddeld zouden er dan 868 wattenstaafjes per 100 m aanwezig zijn op deze locatie. Bij uitvraag aan de vrijwillige rivierafvalonderzoekers meldden zij dat er twee riooloverstorten aan de Dortsche Kil aanwezig zijn. Ook aan de Dortsche Kil zijn 2 sanitaire hotspots

Tabel 7: Top 15 meest gevonden afvalsoorten op de sanitaire afval hotspots.

Soort afval	Gemiddeld per 100 m	Gemiddeld per 100 m (gehele SR dataset)
Ondefinieerbaar zacht plastic / folies, 0 – 50 cm	194	
Ondefinieerbaar hard plastic, 0 – 50 cm	154	
Ondefinieerbaar piepschuim, 0 – 50 cm	147	
Drankverpakkingen, doppen, lesjes en wikkels	75	
Snoep-, snack- en chipsverpakkingen	72	
Plastic wattenstaafjes	57	10
Plastic en piepschuim voedselverpakkingen	24	
Plastic diversen	21	
Plastic touw diameter < 1 cm	13	
Textiel diversen	12	
Hout diversen <50cm	12	
Vochtige sanitaire doekjes	12	3
Glazen flessen en potten	10	
Plastic en piepschuim bekertjes	9	
Maandverband en verpakkingen daarvan	8	2

aanwezig. Deze zouden gelinkt kunnen zijn aan de hotspot aan de Oude Maas.

Door invloed van getij (eb) en rivierafvoer is het mogelijk dat sanitair afval vanuit de Dordtsche Kil kan afstromen richting zee en in de Oude Maas kunnen ophopen. Ook is het mogelijk dat aan de Oude Maas nog een bron van riooloverstort aanwezig is. Extra onderzoek is nodig om dit vast te stellen. Metingen in de toekomst kunnen eventueel ook meer inzicht geven hoe en welke hydrologische effecten hier een rol spelen.

Hotspot kaart

In figuur 6 is de sanitair afval hotspot kaart gepresenteerd. Deze kaart is gemaakt met Local Focus en is via de link onder de kaart digitaal te bekijken.



Figuur 6: Kaart met sanitaire hotspots: Link naar digitale versie: <https://localfocuswidgets.net/60ad0793d0193>.

AANGETROFFEN NURDLES EN HOTSPOT LOCATIES

Tijdens 322 metingen zijn nurdles aangetroffen. Dit betreft 35% van de uitgevoerde metingen. De locaties waar hotspots zijn vastgesteld, betreft 7% van de locaties waar nurdles zijn aangetroffen. Nurdles zijn vrijwel langs elke grote rivier aanwezig, behalve aan het Grevelingenmeer.

Alle locaties waar nurdles zijn aangetroffen tussen het najaar van 2017 en het najaar 2020 zijn op de digitale nurdlekaart (figuur 7) weergegeven. Hier zijn ook de nurdle hotspots en de locaties van grote plastic fabrikanten op aangegeven. Aantal bronnen zoals Chemelot, Daly Plastics en Ducor zijn eerder geïdentificeerd als bronnen. Plastic Soup Foundation heeft aanvullend onderzoek gedaan naar lekkage op bedrijfsterreinen. De bedrijven waar lekkage is geconstateerd zijn toegevoegd aan de kaart.

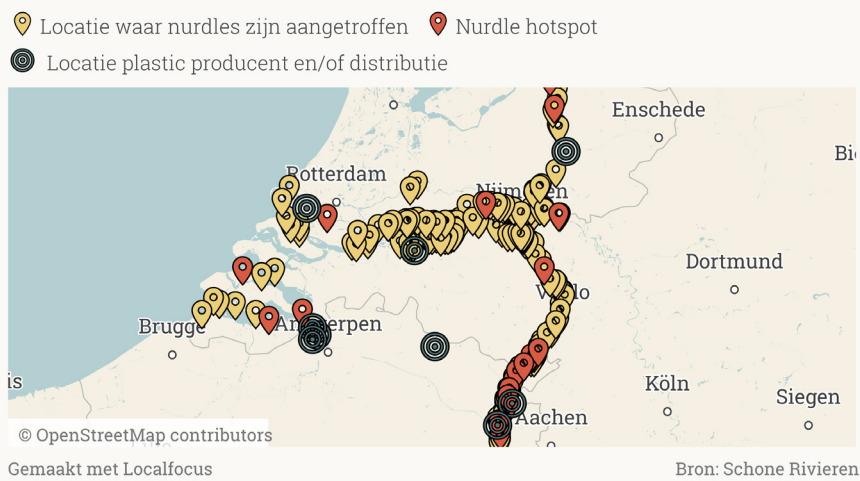
Bij de najaarsmeting van 2020 is er een grote hoeveelheid nurdles aangetroffen langs de IJssel. Uiteindelijk leidde de bron naar het plastic recycle bedrijf Daly Plastics. Door beperkte rioolwater zuivering van het bedrijfsterrein, stroomden de nurdles via het riool de IJssel in. Het bedrijf investeert 100.000 euro in een voorzuiveringinstallatie die nurdles moet opvangen. Ook worden er korven geplaatst op alle waterafvoeren en protocollen geïmplementeerd om nurdle verlies bij het laden en lossen te voorkomen. Dit is een voorbeeld van beperkte zuivering van rioolwater van een bedrijfsterrein leidt tot nurdle lekkage. Mogelijk is dit ook oorzaak van nurdle lekkage op andere plekken. Meer onderzoek is nodig om dit vast te stellen.

Afwezigheid van nurdles

De afwezigheid van nurdles kan verschillende oorzaken hebben. Allereerst omdat er geen nabije bron van nurdles aanwezig is. Daarnaast kan de morfologie van de rivier en de oever ook bepalend zijn voor het aanspoelen van nurdles. Nurdles worden meestal in de aanspoel-/vloedlijn aangetroffen. Deze kan afwezig zijn door snel stromend water of een steile oever, waardoor nurdles op deze plek niet kunnen aanspoelen. Het is mogelijk dat de nurdles dan op een andere locaties alsnog aanspoelen of in waterkolom verder worden meegevoerd. Ook kan de aanspoellijn buiten de maximale breedte (25 meter) van het onderzoeksgebied liggen.

Nurdle hotspot kaart - Schone Rivieren

Op deze kaart staan locaties waar nurdles zijn aangetroffen en nurdle hotspot locaties. Deze kaart is gebaseerd op de meetresultaten van 7 meetperiodes vanaf het najaar 2017 t/m het najaar 2020. In deze periode zijn in totaal 932 metingen uitgevoerd. De locaties waar nurdles zijn aangetroffen zijn gemarkeerd met gele markers. De hotspots zijn gemarkeerd met rode markers. Ook zijn de locaties van plastic productie fabrieken en/of distributie locaties gemarkeerd op de kaart. Definitie nurdle hotspot: een locatie waar meer dan, of gelijk aan, 100 nurdles per 0,25 m2 of meer dan, of gelijk aan, 400 nurdles per m2 wordt aangetroffen.



Figuur 7: Kaart met aangetroffen nurdles, nurdle hotspots en plastic fabrikanten. Link naar digitale versie: <https://localfocuswidgets.net/60c1eeef6a023>.

OVERIGE GEGEVENS

Er is een eerste inventarisatie gedaan of de gegevens van opruimacties langs rivieroeveren in GeoWeb en verzamelde Litterati gegevens gelinkt kunnen worden met de hotspot locaties en bronnen. Dit blijkt lastig omdat de gegevens op een andere manier geregistreerd worden waardoor het extra tijd kost om goede vergelijkingen te maken. Een uitgebreidere analyse is nodig om vergelijkingen te doen. De eerste analyse van beschikbare gegevens van opruimacties en Litterati zijn hieronder opgenomen.

Opruimgegevens

Op verschillende momenten in het jaar worden er opruimacties georganiseerd langs rivieren. De locaties waar wordt opgeruimd worden vaak aangewezen door gemeenten en terreineigenaren (naast de gemeenten zijn dat onder andere Rijkswaterstaat, waterschappen, Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten en provinciale landschappen). Vervolgens melden zich verenigingen en/of groepen vrijwilligers bij de gemeenten of terreineigenaren, en wordt afgesproken op welk moment wordt opgeruimd.

Naast de bij IVN bekende opruimacties wordt er door diverse (groepen) mensen zelfstandig afval opgeruimd langs de rivieren. Met name op de recreatiestrandjes gebeurt dit maandelijks, soms zelfs wekelijks.

Indien opruimacties worden gecoördineerd door IVN wordt gevraagd om gegevens te registreren via het online formulier: <https://www.schonerivieren.org/vrijwilligers/opruimers/invoeren-resultaten/>. Ook wordt er gevraagd om gegevens te registreren in GeoWeb. Dit betreft gegevens van de locaties, aantal deelnemers en aantal opgehaalde vuilniszakken. Voor deze rapportage zijn alleen de gegevens in GeoWeb gebruikt.

In de periode 2018-2020 zijn er opruimacties op 353 trajecten 1 à 2 kilometer langs de grote rivieren geregistreerd in GeoWeb. Tijdens deze opruimacties zijn 10.817 vuilniszakken van 60 liter gevuld met rivierafval. Uitgaande van een gemiddeld gewicht van 5,5 kilo, betekent dit dat er in die periode 59.494 kilo aan rivierafval is opgeruimd. Dit betreft dus alleen de geregistreerde resultaten van opruimacties in GeoWeb en geeft geen compleet beeld van de hoeveelheden afval die langs rivieren worden opgeruimd.

De hoeveelheden afval kunnen variëren per periode, afhankelijk van verschillende factoren zoals variaties in hoog- en laagwater, weersomstandigheden zoals storm, en golfbewegingen in de rivier. De meeste opruimacties vonden plaats in het voorjaar in de maanden maart en april. In 2020 zijn er veel van de opruimactie geannuleerd i.v.m. met COVID-19.

Bij de GeoWeb registratie is er geen mogelijkheid om informatie in te voeren over de samenstelling en bronnen van het opgeruimde afval. Dit maakt het daarom niet mogelijk om vergelijkingen te doen met de Schone Rivieren hotspot analyse resultaten. Schone Rivieren werkt aan een betere registratie van opruimgegevens om meer inzicht te krijgen in de samenstelling van het opgeruimde afval en bronnen.

Litterati – merken registratie

Schone Rivieren heeft een eigen Litterati – Schone Rivieren community. Inmiddels heeft deze community 564 leden. Het gebruik van de app wordt gestimuleerd voor de registratie van afval waar het merk nog duidelijk leesbaar is.

In 2020 zijn er 33.750 stuks afval geregistreerd met de Litterati app langs de rivieren. Dit is een registratie van het gecategoriseerd afvalitem met foto. Het meest geregistreerde item zijn sigarettenfilters. In totaal zijn 18.604 sigarettenfilters geregistreerd.

In totaal zijn er 213 merken geregistreerd. De top 5 meest gevonden merken is opgenomen in tabel 8. Opvallend is dat de meest geregistreerde merken recreatie afval (drank- en out-of home verpakkingen) betreffen.

Tabel 8. Top 5 meest geregistreerde merken Monitoring Community Schone Rivieren in 2020

#	Merk
1	Coca Cola
2	Mc Donalds
3	Red Bull
4	Heineken
5	Jumbo

CONCLUSIES

Rijkswaterstaat heeft Schone Rivieren gevraagd om een hotspot analyse uit te voeren voor het vaststellen van recreatie, sportvisserij en sanitaire hotspots in de Nederlandse rivierdelta. Deze opdracht is uitgevoerd door Stichting De Noordzee. Voor deze analyse is de Schone Rivieren dataset gebruikt. Deze dataset bevat de meetresultaten van 7 meetperiodes vanaf het najaar 2017 t/m het najaar 2020. In deze periode zijn in totaal 932 metingen uitgevoerd. In deze rapportage zijn de top 25 meest vervuilde recreatie, sanitair en sportvisserij afval locaties vastgesteld. Tevens zijn de locaties waar nurdles zijn aangetroffen en waar de hotspots zich bevinden. De exacte locaties van de hotspots zijn opgenomen in de bijlagen.

Dit zijn de belangrijkste resultaten van de analyse:

- De top 25 recreatieafval hotspots zijn verspreid over het hele rivierengebied waarbij locaties in het midden van het land de boventoon voeren. Op deze rivieroever is 65 tot 84 procent van het afval te herleiden tot recreatiebronnen.
 - Het meest gevonden recreatieafval zijn sigarettenfilters. Gemiddeld zijn er 26 stuks per 100 m aangetroffen op de hotspots.
 - Er zijn geen hotspots aanwezig in Rotterdam en aan de oevers van de Ooster- en Westerschelde. Mogelijk heeft dit te maken met het feit dat er voor deze analyse de gegevens van (slechts) één meetronde beschikbaar waren.
- De top 25 sportvisserijafval hotspots met meer dan 10 sportvisserij items per 100 m. bevinden zich op vier locaties op de rivieroever. Aan de Waal, benedenstrooms van Rossum, aan de zuidkant van Deventer, aan de Maas bij Roermond en aan de zuidkant van de monding van de Westerschelde.
 - Relatief veel recreatie/consumenten afval wordt aangetroffen op de sportvisserij hotspots, tot wel twee keer zoveel als bij het landelijk Schone Rivieren gemiddelde.
- De top 30 sanitair afval hotspots concentreren zich in 3 hoofdregio's: aan de Duitse grens (Rijn), ter hoogte van Borgharen (Maas) en aan de Oude Maas in Rotterdam. Op deze locaties werden in het voorjaar van 2020 meer dan 400 wattenstaafjes per 100 m aangetroffen.
 - Op sanitaire hotspots worden ongeveer 6 keer zoveel wattenstaafjes aangetroffen dan het landelijk Schone Rivieren gemiddelde. Daarnaast worden vochtige sanitaire doekjes en maandverband (verpakkingen) 4 keer zoveel aangetroffen.
 - Er is een duidelijke link tussen de aanwezigheid van riooloverstort en aangetroffen sanitair afval op onderzoekslocaties benedenstrooms.
- Er zijn 22 unieke nurdle hotspots vastgesteld
 - Nurdles zijn vrijwel langs elke grote rivier aanwezig, behalve aan het Grevelingenmeer.
 - Tijdens 322 metingen zijn nurdles aangetroffen, dit betreft 35% van de uitgevoerde metingen. De locaties waar hotspots zijn vastgesteld, betreft 7% van de locaties waar nurdles zijn aangetroffen.
 - Er is een duidelijke link tussen de aanwezigheid van plastic producenten en/of distributie bedrijven en lekkage van nurdles benedenstrooms.
- Analyse overige gegevens van opruimacties en Litterati
 - In de periode 2018-2020 zijn er 353 trajecten 1 à 2 kilometer langs de grote rivieren opgeruimd (gebaseerd op registratie in GeoWeb). Dit betreft een hoeveelheid van 59.494 kilo rivierafval.
 - In 2020 zijn er 33.750 stuks afval geregistreerd met de Litterati app langs de rivieren door Schone Rivieren vrijwilligers. Het meest geregistreerd afval zijn sigarettenfilters, een indicator items voor recreatieafval. De top 5 meest geregistreerde merken bestaat uit recreatieafval zoals drank – en out of home verpakkingen.
 - Een uitgebreidere analyse is nodig om vergelijkingen te doen met de gegevens van de Schone Rivieren hotspot analyse .

REFERENTIES

Boonstra, M., de Winter, W. Schone Rivieren, 2019. Wat spoelt er aan op rivieroeveren? Resultaten van twee jaar afvalmonitoring aan de oevers van de Maas en de Waal.

https://www.schonerivieren.org/wp-content/uploads/2020/07/Schone_Rivieren_rapportage_2019.pdf

GeoWeb.

<https://geoweb.software/over-geoweb/>

I&W, 2018. Kamerbrief over gezamenlijke aanpak plastic zwerfafval.

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2018/11/06/gezamenlijke-aanpak-plastic-zwerfafval>

Schone Rivieren, 2020. Factsheet Najaarsmeting 2020.

<https://www.schonerivieren.org/wp-content/uploads/2021/01/Schone-Rivieren-factsheet-najaarsmeting-2020.pdf>

Schone Rivieren, 2020. Factsheet Voorjaarsmeting 2020.

<https://www.schonerivieren.org/wp-content/uploads/2020/09/Schone-Rivieren-Factsheet-Resultaten-Voorjaarsmeting-2020.pdf>

Schone Rivieren, 2019. Resultaten rivierafvalonderzoek 2018.

https://www.schonerivieren.org/wp-content/uploads/2020/07/Resultaten_rivierafval_onderzoek_2018.pdf

Schone Rivieren, 2018. Factsheet Voorjaarsmeting 2017.

https://www.schonerivieren.org/wp-content/uploads/2020/07/DEF_Resultaten_rivierafvalonderzoek_Schone_Rivieren_2017.pdf

Tim van Emmerik (1), Caspar Roebroek (1), Paul Vriend (1), Winnie de Winter(2), Marijke Boonstra (2) and Merijn Hougee (2) (2020). Riverbank macrolitter in the Dutch Rhine–Meuse delta. Environmental Research Letters, Volume 15, Number 10.

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/abb2c6>

Veiga, J.M., Fleet, D., Kinsey, S., Nilsson, P., Vlachogianni, T., Werner, S., Galgani, F., Thompson, R.C., Dagevos, J., Gago, J., Sobral, P. and Cronin, R., 2016. Identifying Sources of Marine Litter. MSFD GES TG Marine Litter Thematic Report; JRC Technical Report; EUR 28309; doi:10.2788/018068

BIJLAGE 1: VRAGENLIJST VRIJWILLIGERS

A) Recreatieafval

1. Wat is de gebiedscode van jullie onderzoeksgebied? Op deze manier checken wij dubbel of we het over dezelfde rivieroever hebben.
2. Weet jij of jouw onderzoeksgebied of in de buurt ervan, veel gerecreëerd wordt? En zo ja, hoe weet je dit? Met een populaire plek bedoelen we, een plek die regelmatig wordt bezocht door grote groepen mensen. Elke aanwijzing is welkom.
3. Kun je op de kaart aanwijzen waar in de buurt deze plekken zich bevinden?
4. Zijn op deze plek (wand-el-)paden aanwezig die de locatie toegankelijk maken voor recreanten?
5. Zijn er objecten (bv. bankjes, afvalbak) aanwezig die recreatie op deze plek faciliteren?
6. Zijn er andere bronnen waarvan jij denkt dat deze bijdragen aan de grote hoeveelheid recreatie afval op jouw onderzoeksgebied?
7. Vinden er op deze locatie opruimacties plaats?

B) Sportvisserij afval

1. Wat is de gebiedscode van jullie onderzoeksgebied? Op deze manier checken wij dubbel of we het over dezelfde rivieroever hebben.
2. Weet jij of jouw onderzoeksgebied of in de buurt ervan, veel gevisst wordt door sportvissers? En zo ja, hoe weet je dit? Met een populaire plek bedoelen we, een plek die regelmatig wordt bezocht door meerdere sportvissers. Elke aanwijzing is welkom.
3. Kun je op de kaart aanwijzen waar in de buurt deze plekken zich bevinden?
4. Zijn op deze plek (wand-el-)paden aanwezig die de locatie toegankelijk maken voor sportvissers?
5. Zijn er andere bronnen waarvan jij denkt dat deze bijdragen aan de grote hoeveelheid sportvisserij gerelateerd afval op jouw onderzoeksgebied?
6. Vinden er op deze locatie opruimacties plaats?

C) Sanitair afval

1. Wat is de gebiedscode van jullie onderzoeksgebied? Op deze manier checken wij dubbel of we het over dezelfde rivieroever hebben.
2. Weet jij of in de buurt van jouw onderzoeksgebied een riooloverstort en/of rioolwaterzuiveringsinstallatie aanwezig is? En zo ja, hoe weet je dit? Elke informatie is welkom.
3. Kun je op de kaart aanwijzen waar deze zich bevindt?
4. Zijn er andere bronnen waarvan jij denkt dat deze bijdragen aan de grote hoeveelheid sanitair afval op jouw onderzoeksgebied?
5. Vinden er op deze locatie opruimacties plaats?

BIJLAGE 2 TOP 25 RECREATIEAFVAL HOTSPOTS

#	Gebiedscode	latitude	longitude	Hoogst gemeten recreatieafvalpercentage op locatie (%)	Uitvraag rivier-afvalonderzoekers
1	M(128b)R-GENL	51.7353	5.2529	84	Recreatieoever
2	M(087a)L-NBNL	51.7527	5.8735	83	Geen antwoord
3	W(043a)R-GENL	51.8894	5.4544	80	Recreatieoever
4	L(041a)R-UTNL	51.9675	5.3464	79	Recreatieoever
5	L(067a)L-UTNL	51.9589	4.957	78	Geen antwoord
6	M(094a)L-NBNL	51.7529	5.7929	78	Geen antwoord
7	W(078a)R-ZHNL	51.8227	5.0159	78	Geen antwoord
8	L(066a)R-UTNL	51.9627	4.9694	77	Geen antwoord
9	M(063a)R-LINL	51.4862	6.1658	90	Recreatieoever
10	M(043a)R-LINL	51.1938	5.9777	74	Jachthaven
11	Y(017a)L-GENL	52.0921	6.1912	74	Geen antwoord
12	M(062a)L-LINL	51.4867	6.169	79	Nabijgelegen recreatieoever
13	W(060a)L-GENL	51.8152	5.2488	71	Geen antwoord
14	W(062a)L-GENL	51.8126	5.2358	71	Recreatieoever
15	W(093a)R-ZHNL	51.7463	4.7141	71	Geen antwoord
16	M(023a)R-LINL	51.0065	5.7677	71	Recreatieoever
17	W(011a)R-GENL	51.8677	5.9463	71	Recreatieoever
18	M(103a)R-GENL	51.8257	5.5513	70	Geen antwoord
19	M(077a)R-NBNL	51.6983	5.9581	69	Geen antwoord
20	W(077a)R-GENL	51.8193	5.0376	68	Geen antwoord
21	H(017a)L-ZHNL	51.7586	4.2143	68	Twijfel, af en toe een recreant
22	M(143a)R-NBNL	51.713	5.0513	67	Geen antwoord
23	M(134c)R-REFE	51.7429	5.1855	67	Geen antwoord
24	Y(023a)R-GENL	52.2004	6.1616	66	Waarschijnlijk recreatieoever
25	L(062a)R-UTNL	51.991	5.058	65	Geen antwoord

BIJLAGE 3 TOP 25 SPORTVISSERIJ HOTSPOTS

#	Gebiedscode	latitude	longitude	Hoogst aantal aangetroffen op locatie	Uitvraag rivierafvalonderzoekers
1	W(055a)L-GENL	518.131	53.262	41	Geen antwoord
2	M(041a)L-LINL	51.188	59.321	40	Geen antwoord
3	W(042a)L-GENL	518.872	54.663	21	Geen antwoord
4	S(040a)L-ZENL	513.935	34.527	21	Geen antwoord
5	M(006b)R-REFE	508.747	5.686	20	Referentielocatie
6	Y(024a)L-OVNL	522.374	61.598	20	Sportvislocatie
7	M(086a)R-LINL	517.468	58.816	17	Sportvislocatie
8	M(142a)L-NBNL	517.103	50.521	13	Sportvislocatie
9	M(145b)R-REFE	517.139	5.009	11	Referentielocatie
10	W(059a)L-GENL	518.181	52.796	11	Geen antwoord
11	M(111b)R-REFE	518.102	53.893	14	Referentielocatie
12	W(074b)R-REFE	518.278	50.724	10	Referentielocatie
13	R(003a)R-GENL	519.477	59.594	10	Geen antwoord
14	M(082b)L-REFE	517.175	59.092	8	Referentielocatie
15	M(092a)R-GENL	517.591	58.351	8	Geen antwoord
16	M(005a)R-LINL	508.733	56.906	7	Geen antwoord
17	W(013a)R-GENL	518.766	59.225	7	Sportvislocatie
18	M(068a)L-LINL	515.456	60.756	7	Sportvislocatie
19	H(004a)R-ZHNL	517.547	46.315	6	Sportvislocatie
20	M(134b)L-REFE	517.409	51.846	6	Referentielocatie
21	M(117a)L-NBNL	517.553	53.558	6	Geen antwoord
22	M(109a)L-NBNL	518.196	5.415	6	Geen antwoord
23	W(001a)R-REFE	518.474	61.488	6	Referentielocatie
24	M(042d)R-LINL	511.863	59.587	5	Sportvislocatie
25	M(037a)R-LINL	511.469	58.794	5	Sterke twijfel

BIJLAGE 4 TOP 30 SANITAIR AFVAL HOTSPOTS

#	Gebiedscode	latitude	longitude	aantal wattenstaafjes (voorjaar 2020)	uitvraag rivierafvalonderzoekers
1	R(002a)L-GENL	51.8827	6.0273	105	Geen antwoord
2	W(035a)R-GENL	51.9014	5.5961	21	Geen antwoord
3	W(005a)R-GENL	51.8764	6.0323	36	Geen antwoord
4	W(026a)L-GENL	51.8834	5.7356	0	Link naar riooloverstort
5	X(015a)L-ZHNL	51.8285	4.5195	868	Geen antwoord
6	W(022b)R-REFE	51.878	5.794	5	Referentielocatie
7	W(089a)L-NBNL	51.7926	4.7799	24	Geen antwoord
8	M(005a)R-LINL	50.8733	5.6906	410	Geen antwoord
9	M(024b)R-LINL	51.022	5.7772	50	Geen antwoord
10	W(001b)R-GENL	51.8495	6.1361	534	Weet niet of er een riooloverstort aanwezig is
11	M(001b)R-LINL	50.7699	5.6947	20	Geen antwoord
12	W(012a)R-GENL	51.8749	5.9338	0	Geen antwoord
13	W(024a)R-GENL	51.8822	5.7633	0	Geen antwoord
14	M(010a)L-LIBE	50.9097	5.7143	68	Geen antwoord
15	W(030a)R-GENL	51.8975	5.6825	57	Weet niet of er een riooloverstort aanwezig is
16	Y(001a)R-GENL	51.9563	5.9502	43	Geen antwoord
17	M(006b)R-REFE	50.8747	5.686	147	Referentielocatie, ligt direct naast riooloverstort Borgharen
18	W(086a)L-NBNL	51.8172	4.8936	46	Geen antwoord
19	M(033a)R-LINL	51.0848	5.8018	26	Geen antwoord
20	M(004a)R-LINL	50.7959	5.6953	0	Geen antwoord
21	Y(003a)R-GENL	51.9791	6.0018	40	Geen antwoord
22	M(083a)L-NBNL	51.7221	5.8906	25	Link naar riooloverstort (mogelijk 2 bronnen)
23	M(041a)L-LINL	51.188	5.9321	23	Geen antwoord
24	W(022a)R-GENL	51.8778	5.7978	45	Geen antwoord
25	W(036a)L-GENL	51.8976	5.5901	70	Geen antwoord
26	H(004a)R-ZHNL	51.7547	4.6315	60	Geen lokale kennis
27	H(001a)L-NBNL	51.7042	4.6167	101	Gekoppeld aan overstorten in Dordsche Kil?
28	R(003a)R-GENL	51.9477	5.9594	0	Geen antwoord
29	M(012a)L-LIBE	50.9105	5.7217	22	Gekoppeld aan bovenstroomse overstort?
30	H(002a)R-ZHNL	51.7698	4.6292	117	Link naar riooloverstort (2 aanwezig in Dordsche Kil)

BIJLAGE 5 LIJST LOCATIES MET AANGETROFFEN NURDLES

Gebiedscode	meting	latitude	longitude	Gemeten aantal nurdles per 0,25 m2	Doorrekening aantal nurdles per m2
M(004a)R-LINL	1	50,7959	5,6953	2	8
M(005a)R-LINL	1	50,8733	5,6906	98	392
M(006b)R-REFE	1	50,8747	5,686	10	40
M(010a)L-LIBE	1	50,9097	5,7143	4	16
M(011a)R-LINL	1	50,9075	5,7197	15	60
M(012a)L-LIBE	1	50,9105	5,7217	29	116
M(015a)R-LINL	1	50,9501	5,7581	76	304
M(026a)R-LINL	1	51,03	5,7639	283	1132
M(027a)L-LIBE	1	51,0303	5,7589	250	1000
M(032a)R-LINL	1	51,0669	5,7999	262	1048
M(033a)R-LINL	1	51,0848	5,8018	2	8
M(034a)R-LINL	1	51,1085	5,8209	386	1544
M(036a)R-LINL	1	51,1307	5,8417	596	2384
M(037a)R-LINL	1	51,1469	5,8794	29	116
M(038a)R-LINL	1	51,1625	5,9363	82	328
M(039a)R-LINL	1	51,1622	5,9527	12	48
M(041a)L-LINL	1	51,188	5,9321	712	2848
M(044a)R-LINL	1	51,1875	5,9714	18	72
M(045a)R-LINL	1	51,2146	5,9837	157	628
M(049a)R-LINL	1	51,2531	6,0099	18	72
M(052a)R-LINL	1	51,2873	6,0521	17	68
M(057a)L-LINL	1	51,3565	6,1435	1	4
M(059a)L-LINL	1	51,4251	6,1561	23	92
M(060a)L-LINL	1	51,4691	6,1774	6	24
M(061a)R-LINL	1	51,4686	6,1804	53	212
M(062a)L-LINL	1	51,4867	6,169	5	20
M(063a)R-LINL	1	51,4862	6,1658	48	192
M(066a)R-LINL	1	51,5332	6,1197	2	8
M(068a)L-LINL	1	51,5456	6,0756	83	332
M(071a)R-LINL	1	51,6296	6,0096	20	80
M(072b)L-NBNL	1	51,6325	6,0006	12	48
M(079a)R-LINL	1	51,7128	5,9513	4	16
M(080a)R-LINL	1	51,7172	5,9347	14	56
M(082b)L-REFE	1	51,7175	5,9092	1	4
M(083a)L-NBNL	1	51,7221	5,8906	38	152
M(084a)L-NBNL	1	51,7379	5,8827	8	32
M(085a)L-LINL	1	51,7461	5,8791	19	76

M(087a)L-NBNL	1	51,7527	5,8735	5	20
M(090a)L-NBNL	1	51,7573	5,8607	61	244
M(097a)R-GENL	1	51,7763	5,71	5	20
M(100a)L-NBNL	1	51,7928	5,6654	15	60
M(105a)L-NBNL	1	51,8155	5,5385	5	20
M(114a)L-NBNL	1	51,7845	5,3664	16	64
M(116a)L-NBNL	1	51,7606	5,3618	17	68
M(122a)L-NBNL	1	51,7444	5,3194	10	40
M(123a)L-NBNL	1	51,74	5,3101	2	8
M(128a)R-GENL	1	51,7411	5,2795	48	192
M(130a)L-NBNL	1	51,7331	5,2535	1	4
M(135a)L-NBNL	1	51,7415	5,1821	25	100
M(137a)L-NBNL	1	51,7414	5,1613	1	4
M(147a)L-NBNL	1	51,7216	4,9388	2	8
W(001a)R-REFE	1	51,8474	6,1488	8	32
W(004a)L-GENL	1	51,8715	6,0347	11	44
W(025a)R-GENL	1	51,8872	5,7376	11	44
W(031a)R-GENL	1	51,8998	5,6477	19	76
W(050a)L-GENL	1	51,8313	5,3947	12	48
W(055a)L-GENL	1	51,8131	5,3262	2	8
W(059a)L-GENL	1	51,8181	5,2796	7	28
W(063a)L-GENL	1	51,8079	5,2146	2	8
W(074a)R-GENL	1	51,829	5,0805	1	4
W(075a)R-GENL	1	51,8268	5,0691	80	320
W(089a)L-NBNL	1	51,7926	4,7799	26	104
M(015a)R-LINL	2	50,9501	5,7581	372	1488
M(034a)R-LINL	2	51,1085	5,8209	548	2192
M(045a)R-LINL	2	51,2146	5,9837	24	96
M(072b)L-NBNL	2	51,6325	6,0006	21	84
M(080a)R-LINL	2	51,7172	5,9347	1	4
M(105a)L-NBNL	2	51,8155	5,5385	7	28
M(110a)L-NBNL	2	51,8159	5,4104	26	104
M(114a)L-NBNL	2	51,7845	5,3664	2	8
M(116a)L-NBNL	2	51,7606	5,3618	6	24
M(117a)L-NBNL	2	51,7553	5,3558	26	104
M(122a)L-NBNL	2	51,7444	5,3194	1	4
M(134b)L-REFE	2	51,7409	5,1846	25	100
M(136b)L-NBNL	2	51,7569	5,1365	15	60
M(145b)R-REFE	2	51,7139	5,009	2	8
W(010a)L-GENL	2	51,8655	5,9417	5	20
W(024a)R-GENL	2	51,8822	5,7633	1	4

W(025a)R-GENL	2	51,8872	5,7376	9	36
W(063a)L-GENL	2	51,8079	5,2146	1	4
M(004a)R-LINL	3	50,7959	5,6953	60	240
M(005a)R-LINL	3	50,8733	5,6906	113	452
M(012a)L-LIBE	3	50,9105	5,7217	12	48
M(016a)L-LIBE	3	50,9509	5,7568	46	184
M(017a)R-LINL	3	50,958	5,7375	12	48
M(018a)L-LIBE	3	50,9556	5,7365	7	28
M(019a)R-LINL	3	50,9726	5,735	1	4
M(020a)L-LIBE	3	50,9805	5,7398	5	20
M(021a)L-LIBE	3	50,9823	5,7479	118	472
M(022a)R-LINL	3	50,9923	5,7602	156	624
M(024b)R-LINL	3	51,022	5,7772	24	96
M(026a)R-LINL	3	51,03	5,7639	99	396
M(032a)R-LINL	3	51,0669	5,7999	360	1440
M(034a)R-LINL	3	51,1085	5,8209	633	2532
M(036a)R-LINL	3	51,1307	5,8417	1112	4448
M(037a)R-LINL	3	51,1469	5,8794	127	508
M(039a)R-LINL	3	51,1622	5,9527	45	180
M(040a)L-LINL	3	51,9801	4,1094	39	156
M(041a)L-LINL	3	51,188	5,9321	376	1504
M(045a)R-LINL	3	51,2146	5,9837	72	288
M(046a)R-LINL	3	51,2246	5,9872	34	136
M(047a)L-LINL	3	51,2331	5,9998	30	120
M(052a)R-LINL	3	51,2873	6,0521	6	24
M(053a)L-LINL	3	51,3015	6,0907	25	100
M(061a)R-LINL	3	51,4686	6,1804	19	76
M(066a)R-LINL	3	51,5332	6,1197	6	24
M(068a)L-LINL	3	51,5456	6,0756	65	260
M(070a)R-LINL	3	51,5952	6,0289	3	12
M(072a)R-LINL	3	51,6329	6,0045	19	76
M(079a)R-LINL	3	51,7128	5,9513	31	124
M(082b)L-REFE	3	51,7175	5,9092	5	20
M(084a)L-NBNL	3	51,7379	5,8827	3	12
M(093a)R-GENL	3	51,755	5,7937	1	4
M(095a)L-NBNL	3	51,7543	5,7543	1	4
M(105a)L-NBNL	3	51,8155	5,5385	15	60
M(108a)R-GENL	3	51,8315	5,4906	13	52
M(110a)L-NBNL	3	51,8159	5,4104	47	188
M(112a)R-GENL	3	51,8089	5,3859	1	4
M(114a)L-NBNL	3	51,7845	5,3664	5	20
M(121a)R-GENL	3	51,7482	5,3236	5	20

M(124a)R-GENL	3	51,741	5,3068	6	24
M(128a)R-GENL	3	51,7411	5,2795	5	20
M(128b)R-GENL	3	51,7353	5,2529	2	8
M(133a)R-GENL	3	51,7447	5,2147	3	12
M(137a)L-NBNL	3	51,7414	5,1613	3	12
M(142a)L-NBNL	3	51,7103	5,0521	1	4
M(144a)L-NBNL	3	51,71	5,0464	38	152
M(155a)L-NBNL	3	51,7183	4,698	1	4
R(003a)R-GENL	3	51,9477	5,9594	36	144
W(001b)R-GENL	3	51,8495	6,1361	41	164
W(004a)L-GENL	3	51,8715	6,0347	16	64
W(006a)R-GENL	3	51,8832	6,0037	20	80
W(008a)L-GENL	3	51,8535	5,9585	2	8
W(009a)R-GENL	3	51,8578	5,9582	9	36
W(012a)R-GENL	3	51,8749	5,9338	4	16
W(022a)R-GENL	3	51,8778	5,7978	84	336
W(023a)L-GENL	3	51,8756	5,7855	1	4
W(025a)R-GENL	3	51,8872	5,7376	25	100
W(026a)L-GENL	3	51,8834	5,7356	5	20
W(027a)R-GENL	3	51,8895	5,7242	9	36
W(028a)L-GENL	3	51,8862	5,7217	4	16
W(030a)R-GENL	3	51,8975	5,6825	12	48
W(035a)R-GENL	3	51,9014	5,5961	200	800
W(050a)L-GENL	3	51,8313	5,3947	3	12
W(059a)L-GENL	3	51,8181	5,2796	3	12
W(064a)R-GENL	3	51,8119	5,2089	40	160
W(066a)R-GENL	3	51,8145	5,1924	6	24
W(074a)R-GENL	3	51,829	5,0805	3	12
W(074b)R-REFE	3	51,8278	5,0724	10	40
W(075a)R-GENL	3	51,8268	5,0691	2	8
W(086a)L-NBNL	3	51,8172	4,8936	2	8
W(087a)L-NBNL	3	51,8014	4,8612	16	64
M(004a)R-LINL	4	50,7959	5,6953	8	32
M(006b)R-REFE	4	50,8747	5,686	3	12
M(015a)R-LINL	4	50,9501	5,7581	76	304
M(019a)R-LINL	4	50,9726	5,735	11	44
M(023a)R-LINL	4	51,0065	5,7677	12	48
M(024b)R-LINL	4	51,022	5,7772	85	340
M(034a)R-LINL	4	51,1085	5,8209	195	780
M(040a)L-LINL	4	51,9801	4,1094	3	12
M(045a)R-LINL	4	51,2146	5,9837	50	200

M(053a)L-LINL	4	51,3015	6,0907	1	4
M(068a)L-LINL	4	51,5456	6,0756	3	12
M(070a)R-LINL	4	51,5952	6,0289	3	12
M(087a)L-NBNL	4	51,7527	5,8735	2	8
M(090a)L-NBNL	4	51,7573	5,8607	25	100
M(093a)R-GENL	4	51,755	5,7937	2	8
M(111a)L-NBNL	4	51,8091	5,4013	3	12
M(114a)L-NBNL	4	51,7845	5,3664	7	28
M(117a)L-NBNL	4	51,7553	5,3558	23	92
M(124a)R-GENL	4	51,741	5,3068	1	4
M(128a)R-GENL	4	51,7411	5,2795	8	32
M(133a)R-GENL	4	51,7447	5,2147	6	24
M(155a)L-NBNL	4	51,7183	4,698	39	156
R(003a)R-GENL	4	51,9477	5,9594	2	8
W(001b)R-GENL	4	51,8495	6,1361	16	64
W(005a)R-GENL	4	51,8764	6,0323	35	140
W(007a)L-GENL	4	51,8791	6,0036	10	40
W(019a)R-GENL	4	51,8555	5,8514	1	4
W(022a)R-GENL	4	51,8778	5,7978	10	40
W(022b)R-REFE	4	51,878	5,794	10	40
W(025a)R-GENL	4	51,8872	5,7376	4	16
W(026a)L-GENL	4	51,8834	5,7356	8	32
W(028a)L-GENL	4	51,8862	5,7217	19	76
W(030a)R-GENL	4	51,8975	5,6825	3	12
W(033a)R-GENL	4	51,9014	5,62	2	8
W(035a)R-GENL	4	51,9014	5,5961	10	40
W(043a)R-GENL	4	51,8894	5,4544	4	16
W(053a)R-GENL	4	51,8087	5,351	6	24
W(059a)L-GENL	4	51,8181	5,2796	5	20
W(063a)L-GENL	4	51,8079	5,2146	1	4
W(064a)R-GENL	4	51,8119	5,2089	54	216
W(074a)R-GENL	4	51,829	5,0805	4	16
W(074b)R-REFE	4	51,8278	5,0724	10	40
W(078a)R-ZHNL	4	51,8227	5,0159	1	4
W(087a)L-NBNL	4	51,8014	4,8612	3	12
W(093a)R-ZHNL	4	51,7463	4,7141	1	4
H(002a)R-ZHNL	5	51,7698	4,6292	21	84
H(007a)R-ZHNL	5	51,7129	4,58	28	112
H(018a)L-ZHNL	5	51,774	4,1899	8	32
H(025a)R-ZHNL	5	51,8048	4,1863	53	212
H(026a)L-ZHNL	5	51,7946	4,1179	1	4

H(029a)R-ZHNL	5	51,8364	4,0833	1	4
H(039a)R-ZHNL	5	51,919	4,0519	3	12
M(001b)R-LINL	5	50,7699	5,6947	36	144
M(003c)L-LIBE	5	50,7876	5,6962	13	52
M(003d)R-LINL	5	50,7883	5,6984	58	232
M(004c)R-LINL	5	50,815	5,6967	88	352
M(004f)R-LINL	5	50,8285	5,699	6	24
M(004h)R-LINL	5	50,8402	5,701	8	32
M(004i)L-LINL	5	50,8647	5,6975	1	4
M(004j)R-LINL	5	50,869	5,6985	1	4
M(005a)R-LINL	5	50,8733	5,6906	98	392
M(006b)R-REFE	5	50,8747	5,686	13	52
M(010a)L-LIBE	5	50,9097	5,7143	68	272
M(012a)L-LIBE	5	50,9105	5,7217	18	72
M(018a)L-LIBE	5	50,9556	5,7365	65	260
M(019a)R-LINL	5	50,9726	5,735	16	64
M(022a)R-LINL	5	50,9923	5,7602	104	416
M(023a)R-LINL	5	51,0065	5,7677	10	40
M(024b)R-LINL	5	51,022	5,7772	70	280
M(026a)R-LINL	5	51,03	5,7639	125	500
M(033a)R-LINL	5	51,0848	5,8018	14	56
M(037a)R-LINL	5	51,1469	5,8794	8	32
M(042d)R-LINL	5	51,1863	5,9587	53	212
M(052a)R-LINL	5	51,2873	6,0521	10	40
M(058a)R-LINL	5	51,3963	6,1547	32	128
M(065a)R-LINL	5	51,5277	6,1298	13	52
M(066a)R-LINL	5	51,5332	6,1197	2	8
M(068a)L-LINL	5	51,5456	6,0756	84	336
M(070a)R-LINL	5	51,5952	6,0289	550	2200
M(075a)R-LINL	5	51,6582	5,9646	1	4
M(082b)L-REFE	5	51,7175	5,9092	2	8
M(084a)L-NBNL	5	51,7379	5,8827	9	36
M(085a)L-LINL	5	51,7461	5,8791	11	44
M(087a)L-NBNL	5	51,7527	5,8735	2	8
M(092a)R-GENL	5	51,7591	5,8351	2	8
M(105a)L-NBNL	5	51,8155	5,5385	4	16
M(108a)R-GENL	5	51,8315	5,4906	7	28
M(124a)R-GENL	5	51,741	5,3068	23	92
M(134c)R-REFE	5	51,7429	5,1855	1	4
M(137a)L-NBNL	5	51,7414	5,1613	1	4
M(144a)L-NBNL	5	51,71	5,0464	10	40

M(145b)R-REFE	5	51,7139	5,009	6	24
W(001b)R-GENL	5	51,8495	6,1361	130	520
W(004a)L-GENL	5	51,8715	6,0347	12	48
W(005a)R-GENL	5	51,8764	6,0323	18	72
W(020a)L-GENL	5	51,865	5,8239	2	8
W(022a)R-GENL	5	51,8778	5,7978	60	240
W(030a)R-GENL	5	51,8975	5,6825	2	8
W(035a)R-GENL	5	51,9014	5,5961	50	200
W(053a)R-GENL	5	51,8087	5,351	27	108
W(082a)L-NBNL	5	51,819	4,9878	4	16
W(088b)R-ZHNL	5	51,8154	5,3699	7	28
Y(001a)R-GENL	5	51,9563	5,9502	17	68
Y(003a)R-GENL	5	51,9791	6,0018	3	12
Y(004a)L-GENL	5	51,9882	6,0043	5	20
Y(014a)L-GENL	5	52,0534	6,1235	9	36
Y(026a)R-OVNL	5	52,2614	6,133	21	84
Y(039a)R-OVNL	5	52,4271	6,1281	4	16
Y(043a)R-OVNL	5	52,4806	6,078	3	12
H(001a)L-NBNL	6	51,7042	4,6167	8	32
H(002a)R-ZHNL	6	51,7698	4,6292	48	192
L(061a)L-UTNL	6	51,996	5,076	36	144
L(064b)R-UTNL	6	51,9742	5,0158	1	4
M(001b)R-LINL	6	50,7699	5,6947	1	4
M(003e)R-LINL	6	50,7918	5,6966	37	148
M(004e)R-LINL	6	50,8229	5,7007	164	656
M(004h)R-LINL	6	50,8402	5,701	4	16
M(005a)R-LINL	6	50,8733	5,6906	48	192
M(006a)R-LIBE	6	50,8766	5,6843	16	64
M(007a)L-LIBE	6	50,8874	5,6809	6	24
M(011a)R-LINL	6	50,9075	5,7197	14	56
M(012a)L-LIBE	6	50,9105	5,7217	1	4
M(019a)R-LINL	6	50,9726	5,735	42	168
M(023a)R-LINL	6	51,0065	5,7677	823	3292
M(026a)R-LINL	6	51,03	5,7639	225	900
M(040a)L-LINL	6	51,1775	5,9278	3	12
M(045a)R-LINL	6	51,2146	5,9837	5	20
M(056a)L-LINL	6	51,3424	6,1192	27	108
M(090a)L-NBNL	6	51,7573	5,8607	7	28
M(108a)R-GENL	6	51,8315	5,4906	1	4
M(114a)L-NBNL	6	51,7845	5,3664	8	32
M(117a)L-NBNL	6	51,7553	5,3558	54	216

M(124a)R-GENL	6	51,741	5,3068	3	12
M(128b)R-GENL	6	51,7353	5,2529	1	4
R(003a)R-GENL	6	51,9477	5,9594	3	12
S(003a)R-ZENL	6	51,3997	4,2047	5000	20000
S(015b)R-ZENL	6	51,3913	3,8539	20	80
S(017a)R-ZENL	6	51,4367	3,7001	12	48
S(019a)R-ZENL	6	51,4406	3,5864	30	120
S(020a)R-ZENL	6	51,4555	3,5376	11	44
S(029a)L-ZENL	6	51,3653	3,951	527	2108
S(040a)L-ZENL	6	51,3935	3,4527	8	32
S(050a)R-ZENL	6	51,5937	4,0031	10	40
S(068a)L-ZENL	6	51,5676	3,8957	1	4
S(073a)L-ZENL	6	51,5971	3,7588	254	1016
W(001a)R-REFE	6	51,8474	6,1488	11	44
W(001b)R-GENL	6	51,8495	6,1361	8	32
W(004a)L-GENL	6	51,8715	6,0347	15	60
W(019a)R-GENL	6	51,8555	5,8514	25	100
W(025a)R-GENL	6	51,8872	5,7376	4	16
W(029a)L-GENL	6	51,893	5,6981	1	4
W(030a)R-GENL	6	51,8975	5,6825	7	28
W(035a)R-GENL	6	51,9014	5,5961	15	60
W(037a)R-GENL	6	51,9042	5,5681	3	12
W(059a)L-GENL	6	51,8181	5,2796	3	12
W(063a)L-GENL	6	51,8079	5,2146	2	8
W(071a)L-GENL	6	51,8121	5,1362	7	28
W(078a)R-ZHNL	6	51,8227	5,0159	3	12
W(081a)L-NBNL	6	51,8188	4,9959	5	20
W(086a)L-NBNL	6	51,8172	4,8936	5	20
W(087a)L-NBNL	6	51,8014	4,8612	13	52
X(021a)R-ZHNL	6	51,8438	4,3919	135	540
Y(003a)R-GENL	6	51,9791	6,0018	6	24
Y(025a)L-OVNL	6	52,2564	6,1423	56	224
Y(030a)R-OVNL	6	52,3267	6,0952	9	36
Y(032a)R-OVNL	6	52,348	6,1045	122	488
Y(036a)R-OVNL	6	52,3819	6,1255	21	84
Y(043a)R-OVNL	6	52,4806	6,078	29	116
Y(044a)L-GENL	6	52,4791	6,078	1000	4000
Y(046a)L-GENL	6	52,4943	6,0584	50	200

