
Voorwoord

'School & milieu; handleiding invoering milieuzorg voor het voortgezet onderwijs is ontwikkeld in het kader van een samenwerkingsverband tussen het Milieu Educatie Centrum (MEC) Nijmegen en SME/Stichting Milieu Educatie. De inhoud van deze map is gebaseerd op ervaringen met zowel het pilotproject Milieuzorg Op School in Nijmegen en omgeving, onder leiding van het MEC Nijmegen, en het landelijke project Milieuzorg op School, onder leiding van SME/Stichting Milieu Educatie.

De activiteiten en ervaringen in Nijmegen vormden een belangrijk uitgangspunt voor deze methode. In dit project werden praktische milieukennis, aangeleverd door buro Praktisch Milieu Advies, en educatieve deskundigheid vanuit het MEC Nijmegen en Stichting Onderwijs en Milieu, met elkaar gecombineerd. Vervolgens heeft SME/Stichting Milieu Educatie in samenwerking met deze drie organisaties een landelijk toepasbare methode ontwikkeld. SME verzorgde met name de inbreng op het gebied van management en milieu-communicatie.

Het basismateriaal is, binnen het project Preventieve Milieuzorg Op School (PREMOS), getest in de regio Nieuwe Waterweg Noord. Aan deze testfase hebben het Afvalpreventieteam Provincie Zuid-Holland, het Consulentschap Natuur- en Milieu-Educatie Zuid-Holland en de Vereniging Tegen Milieubederf bijgedragen.

De ontwikkeling van de map 'School en milieu; handleiding bij de invoering van milieuzorg voor het voortgezet onderwijs is mogelijk gemaakt door financiële bijdrage van het ministerie van Volksgezondheid, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM), de Nederlandse Organisatie voor Energie en Milieu (NOVEM) en de projectbureaus Natuur- en Milieu-Educatie in het Primair- en Voortgezet Onderwijs.

School en milieu
handleiding invoering milieuzorg voortgezet onderwijs

colofon

uitgave

SME/Stichting Milieu Educatie.
Milieu Educatie Centrum Nijmegen (MEC Nijmegen),
Buro PMA en Stichting Milieu en Onderwijs (SOM)

Auteurs

Marcel Daems, Jur de Vos (SME/Stichting Milieu Educatie.)
Bert Frings, Joep van de Ven (MEC Nijmegen)
Ronald Jansen, Margret Koster (buro PMA)
John Verheijden (SOM)

Illustraties

Mark Schilders

Productie

SME/Stichting Milieu Educatie, Utrecht

CIP-GEGEVENS KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK, DEN HAAG

School

School en milieu:

handleiding invoering milieuzorg voortgezet onderwijs /

[auteurs Marcel Daems ... et al.

- Utrecht: SME/Stichting Milieu Educatie. -ill.

Uitg. in samenw. met Milieu Educatie Centrum Nijmegen

(MEC Nijmegen), Buro PMA en Stichting Milieu en Onderwijs (SOM).

-Met lit. opg.

ISBN 90-6619-118-X losb.

Trefw.: milieu-educatie in het voortgezet onderwijs.

Onderdelen uit de map mogen voor gebruik binnen de school worden gekopieerd. Voor het overige is vermenigvuldiging op welke wijze dan ook uitsluitend toegestaan na schriftelijke toestemming van de uitgever.

© Copyright

SME/Stichting Milieu Educatie.

MEC Nijmegen

Buro PMA

Stichting Onderwijs en Milieu



Inleiding

'De jeugd heeft de toekomst', met dit credo won een school drie jaar geleden een milieuwedstrijd. Of het in de toekomst inderdaad beter gaat met het milieu, is voor een groot deel ook afhankelijk van huidige en toekomstige generaties leerlingen. Zij nemen straks beslissingen die doorslaggevend kunnen zijn voor het milieu. Kiezen zij als consument voor flessen melk, biologische producten en onverpakte etenswaren? Willen zij als werknemer bijdragen aan de interne bedrijfsmilieuzorg en aan de ontwikkeling van schonere productieprocessen in het bedrijfsleven?

Wat ze ook kiezen, hun uiteindelijke keus wordt bepaald door de kennis die ze over een bepaald onderwerp hebben. Kennis bepaalt immers in hoge mate het gedrag. Dat geldt voor volwassenen, maar zeker ook voor kinderen en jongeren. Wat weten zij bijvoorbeeld van milieuvriendelijker produktalternatieven, de gevolgen van het niet zuinig omgaan met energie of de noodzaak om zowel binnen de landbouw als het bedrijfsleven 'schonere en milieuvriendelijker' produktiewijzen in te voeren. Pas als deze achtergronden duidelijk en helder zijn, kunnen zij nu én later bewuste keuzes maken.

Milieuzorg op school (MOS) omvat al deze elementen: kennis (weten), houding (willen) en gedrag (doen). Want MOS richt zich behalve op een milieuvriendelijke school, ook op het beïnvloeden van mensen tot milieubewust gedrag. In overleg met docenten, onderwijs ondersteunend personeel en leerlingen voert de school op technisch en organisatorisch vlak een aantal milieu-maatregelen in. Maatregelen variërend van afvalscheiding tot energiebesparing. Belangrijk is dat die maatregelen stapsgewijs worden ingevoerd en beschreven in een milieuzorgplan waarin de visie van de school en het beleid dat zij voert op milieugebied nauwkeurig staan omschreven. Dit voorkomt dat milieuzorg beperkt blijft tot louter ad-hoc acties.

Maar of het een school lukt minder energie te gebruiken, is vaak afhankelijk van de instelling van leerlingen en het personeel. Energiebesparingsmaatregelen hebben weinig zin, als ze als nutteloos worden ervaren. Met name jongeren willen direct resultaat zien van hun inspanningen. Lampen uitdoen die onnodig branden of de verwarming, het resultaat daarvan is voor hen niet zichtbaar. Dat het zuiniger omgaan met eindige energiebronnen, zoals gas en olie, belangrijk is voor toekomstige generaties en voor de leefbaarheid van de aarde is niet het eerste wat bij hen opkomt op het moment dat ze het licht uitdoen.

Milieuzorg bestaat dus niet alleen uit technische maatregelen. Minstens net zo belangrijk zijn maatregelen op het gebied van organisatie en communicatie.

Vertel bijvoorbeeld in de les of via de schoolkrant waarom het papier voortaan gescheiden wordt ingezameld en wat de resultaten hiervan zijn.

In het voortgezet onderwijs zijn binnen de basisvorming verschillende mogelijkheden om aandacht te besteden aan het milieu.

Zoals bij het vak economie: wat is de werkelijke prijs van een blikje cola als de totale milieuschade, zowel tijdens de winning als de verwerking van het afval, wordt berekend?

Aandacht in de klas voor het milieu, versterkt milieuvriendelijk gedrag.

Deze map 'School & Milieu'; een handleiding bij de invoering van milieuzorg voor het voortgezet onderwijs bevat hulpmiddelen die het een school makkelijker maken over te gaan tot de invoering van milieuzorg. Met behulp van de

computer kan een school haar situatie met betrekking tot het milieu in kaart brengen. Daarvoor is het computerprogramma 'MOS milieudoorlichting' ontwikkeld. Op de tweede diskette 'MOS-NME Matrix' staan in totaal vierhonderd tweëntachtig leermiddelen omschreven die de school kan gebruiken ter ondersteuning van MOS: Milieuzorg en educatie.

Voor meer specifieke informatie over de acht milieuthema's die in deze map worden behandeld, zijn de zogenoemde 'infopakketten'. Daarin worden onder andere concrete alternatieven genoemd voor milieuschadelijke produkten.

Maar ook subsidieregelingen voor energiebesparingsmaatregelen en het opstellen van een milieuvriendelijk schoonmaakcontract.

Wat de map niet bevat zijn suggesties voor activiteiten in de schoolomgeving en verkeer & milieu. Wat het eerste betreft, het lokaal NME-centrum en het consulentschap IVN hebben voldoende suggesties en materialen op dit gebied voorhanden. Verder ontwikkelen SME/Stichting Milieu Educatie in samenwerking met Veilig Verkeer Nederland in het kader van 'de groene verkeersveilige school' allerlei activiteiten op het gebied van verkeer & milieu.

Milieuzorg op school leidt tot een milieuvriendelijke school, milieubewuste volwassenen en jongeren waardoor een duurzame samenleving niet een utopie blijft maar binnen handbereik komt.

Leeswijzer

De map 'School & Milieu; een handleiding bij de invoering van milieuzorg voor het voorgezet onderwijs bestaat uit twee diskettes en acht losbladige hoofdstukken. De diskettes zijn genaamd: 'Milieudoorlichting MOS' (1) en 'MOS NME-Matrix'(2).

Diskette 1 bevat het installatieprogramma en de milieudoorlichting.

Diskette 2 beschrijvingen van leermiddelen die de school kan gebruiken bij de invoering van Milieuzorg Op School (MOS). De acht losbladige hoofdstukken bestaan uit de volgende onderdelen.

Hoofdstuk 1

Kenmerken van een goed milieuzorgsysteem: de oprichting van een milieu-werkgroep, het samenstellen van een schoolmilieubeleid en het structureel beïnvloeden van het gedrag met betrekking tot het milieu.

Hoofdstuk 2

Met behulp van diskette 1 de milieusituatie op school in kaart brengen. Op basis hiervan krijgt de school een advies over hoe zij milieuzorg kan invoeren.

Hoofdstuk 3

Met behulp van de werkbladen de milieu-adviezen aanscherpen.

Hoofdstuk 4

Voorgestelde maatregelen vastleggen in een jaarplanning en de milieubelasting van de school registreren op de hiertoe bestemde formulieren.

Hoofdstuk 5

De koppeling tussen milieuzorg en educatie.

Hoofdstuk 6

De MOS NME-Matrix: selectie van leermiddelen die aansluiten bij de invoering van Milieuzorg Op School (MOS).

Hoofdstuk 7

Infopakketten met daarin informatie over de milieuzorgthema's: kantine, administratie, handvaardigheid en tekenen, scheikunde, natuurkunde en biologie, energie, afval, water en schoonmaak.

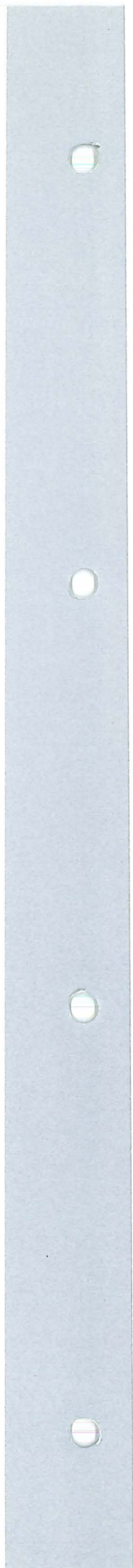
Hoofdstuk 7 bevat per thema onder andere informatie over de milieuschadelijkheid van produkten en milieuvriendelijker alternatieven.

Hoofdstuk 8

Literatuur, adressen en cursussen.

Deze handleiding hoeft niet systematisch te worden doorlopen. De mogelijkheid bestaat hoofdstuk 7 eerst door te lezen, alvorens de milieusituatie op school met behulp van diskette 1 in kaart te brengen.

Voor scholen die weinig tot geen ervaring hebben met de invoering van milieuzorg, is het raadzaam de stapsgewijze opbouw van de handleiding te volgen. Een goed milieuzorgsysteem kenmerkt zich immers door een planmatige aanpak.



INHOUDSOPGAVE

Voorwoord

Inleiding

Leeswijzer

Hoofdstuk 1 Inleiding Milieuzorg Op School

- 1.1. Milieuzorg en schoolbeleid
- 1.2. Succes milieuzorg afhankelijk van aanpak
- 1.3. Communicatie als instrument voor gedragsverandering
- 1.4. Preventie vermindert milieubelasting
- 1.5. Milieuwerkgroep houdt milieu op schoolagenda
- 1.6. Meetsysteem maakt resultaten zichtbaar

Hoofdstuk 2 Handleiding milieudoorlichting MOS

Gebruiksaanwijzing diskette 1 ‘MOS milieudoorlichting’.

- 2.1. Installatie
- 2.2. Doel en werking
- 2.3. Het beantwoorden van de vragenlijst
- 2.4. Overzicht thema’s interne milieuzorg
- 2.5. De selectie van milieuzorgthema’s
- 2.6. Rapportage
- 2.7. Prioritering van milieuzorgthema’s
- Bijlages
 - Gebruikerskaart MOS
 - Schooltype en organisatievorm

Hoofdstuk 3 Werkbladen

- 3.1. Gebruiksaanwijzing werkbladen
- 3.2. Werkbladen per milieuthema
 - kantine
 - administratie
 - handvaardigheid en tekenen
 - scheikunde, natuurkunde en biologie
 - energie
 - water
 - afval
 - schoonmaak

Hoofdstuk 4 Formulieren

- 4.1. Gebruiksaanwijzing registratieformulieren
 - registratieformulier afval
 - registratieformulier gas-, water- en elektriciteitsverbruik
 - registratieformulier klachten
- 4.2. Gebruiksaanwijzing planningsformulier
 - planningsformulier schooljaar
- 4.3. Gebruiksaanwijzing evaluatie checklist
 - evaluatie checklist

Hoofdstuk 5 Milieuzorg en educatie

- 5.1. Waarom betrek je leerlingen bij MOS?
- 5.2. Hoe betrek je leerlingen bij MOS?

Hoofdstuk 6 MOS-NME matrix

- 6.1. Gebruiksaanwijzing diskette 2 ‘MOS-NME matrix’
- 6.2. Gebruiksaanwijzing keuzekaarten
- 6.3. Keuzekaarten
 - kantine
 - administratie
 - water
 - afval
 - schoonmaak
 - schoolomgeving
 - papier
 - keuzekaart voor eigen gebruik

Hoofdstuk 7 Infopakketten

- 7.1 Kantine
kantine
dranken: vervanging van plastic bekers
schoolmelkverpakkingen en koffiebekers
de overstap op duurzame bekers en grotere verpakkingen
financien
apparatuur
- 7.2 Administratie
inleiding
de keuze voor minder milieubelastende artikelen
kantoorapparatuur en bijbehoren
chemisch afval op kantoor
tot slot
Bijlage 1. Schrijf- en briefpapier
Bijlage 2. Kunststoffen
- 7.3 Handvaardigheid, tekenen
inleiding
tekenen
verven
lijmen
kleien en glazuren
hout
chemisch afval
- 7.4 Scheikunde, natuurkunde en biologie
inleiding
chemische (afval)stoffen
de opslag en afvoer van schadelijke stoffen
batterijen
- 7.5 Energie
inleiding
gefaseerde aanpak en energie-advisering
schoolvoorbeelden
budgettering als stimulans voor energiebesparing
praktische energiebesparende maatregelen
- 7.6 Afval
Afval algemeen
GFT-afval
papierafval
chemisch afval
Bijlage 1. Lijst van chemisch afval
- 7.7 Water
drinkwater en milieu
waterverbruik op scholen
waterbesparing
- 7.8 Schoonmaak
inleiding
inrichting en organisatie
milieusparende schoonmaakmiddelen en -methoden
aanvullende eisen op het schoonmaakcontract
met betrekking tot middelen en handelingen
de invoering van een nieuw schoonmaaksysteem
Bijlage 1. De samenstelling en milieubelasting van schoonmaakmiddelen

Hoofdstuk 8 Achtergrondinformatie

- 8.1 Literatuur
8.2 Adressen
8.3 Cursussen

1

***Milieuzorg
op school***



Milieuzorg op school

- 1.1 Milieuzorg en schoolbeleid
- 1.2 Succes milieuzorg afhankelijk van aanpak
- 1.3 Communicatie als instrument voor gedragsverandering
- 1.4 Preventie vermindert milieubelasting
- 1.5 Milieuwerkgroep houdt milieu op schoolagenda
- 1.6 Meetsysteem maakt resultaten zichtbaar

Inleiding

Milieuzorg Op School (MOS) bestaat niet uit allerlei ad-hoc acties. Een goed milieuzorgsysteem kenmerkt zich door een planmatige aanpak. De belangrijkste kenmerken van MOS worden in dit hoofdstuk besproken: van de oprichting van een milieuwerkgroep tot het ontwikkelen van een schoolmilieubeleid.

Dit hoofdstuk bevat, behalve achtergrondinformatie, ook veel concrete suggesties. Deze informatie kan handig zijn bij de milieudoorlichting van de school in hoofdstuk 2.

Inleiding

Milieuzorg Op School

1.1 MILIEUZORG & SCHOOLBELEID

Onder de Nederlandse bevolking bestaat grote overeenstemming over de noodzaak om maatregelen te nemen tegen de aantasting van het milieu. Dat wordt niet alleen verlangd van het bedrijfsleven en de overheid. Ook van burgers, maatschappelijke instellingen en het onderwijs wordt nu, in tegenstelling tot enkele jaren geleden, hetzelfde verwacht.

'Duurzame ontwikkeling' is het centrale begrip in het milieubeleid. Dit begrip is de Nederlandse vertaling van 'sustainable development' uit het Brundtland-rapport 'Our Common Future'. Dit begrip is als volgt gedefinieerd:

'Duurzame ontwikkeling is een ontwikkeling die voorziet in de behoeften van de huidige generatie, zonder daarmee voor toekomstige generaties de mogelijkheden in gevaar te brengen om ook in hun behoeften te voorzien.'

Vanuit deze doelstelling is de Nederlandse overheid, als onderdeel van het milieubeleid, in 1992 een interdepartementaal onderwijsproject Natuur- en Milieu-Educatie (NME) gestart. Zes departementen werken hiervoor samen, onder coördinatie van het ministerie van Onderwijs & Wetenschappen. Binnen dit project is aandacht voor de structurele inbedding van NME via kern-doelen van het basisonderwijs en de basisvorming én de invoering van milieuzorg op scholen. Naast aandacht voor natuur & milieu en het verdelingsvraagstuk in de lessen, is milieuzorg een concrete manier om duurzame ontwikkeling vorm te geven.

Milieuzorg en milieubeleid

Het Nederlandse milieubeleid bevindt zich in het stadium waarin planvorming wordt omgezet in regelgeving en uitvoering.

Zo zijn alle Nederlandse gemeenten verplicht om per 1 januari 1994 groente-, fruit- en tuinafval gescheiden in te zamelen. Een aantal gemeenten heeft gevorderde maatregelen ingevoerd op het gebied van afvalscheiding en -preventie.

Deze lokale regelgeving heeft ook effect op de eisen die gesteld worden aan huishoudens en bedrijven.

Scholen zijn voor de overheid vergelijkbaar met bedrijven

Voor bedrijven gelden de volgende regels:

- bedrijven moeten maatregelen treffen die voortkomen uit de nieuwe ARBO-wet, waarin naast veiligheid & gezondheid ook milieu-aspecten zijn opgenomen;
- van bedrijven wordt verwacht dat zij voor 1 januari 1995 een functionerend milieuzorgsysteem hebben ingevoerd.

Milieuzorg en onderwijsbeleid

Het onderwijsbeleid biedt een aantal aanknopingspunten voor de invoering van milieuzorg. Dit beleid is erop gericht steeds meer verantwoordelijkheden en bevoegdheden te delegeren naar de school. De school krijgt daarmee langzaam een grotere beleidsruimte. Zowel op het terrein van de onderwijsinhoud, als op het terrein van personele en materiële voorzieningen (het formatiebudgetsysteem).





Steeds meer schoolleiders zien de duidelijke samenhang tussen inspanningen voor bijvoorbeeld ARBO, milieuzorg en de toch al geplande inspanningen voor gebouwbeheer. Door de invoering van het formatiebudgetsysteem is een systematische aanpak van gebouwbeheer en materiële voorzieningen voor iedere school actueel.

Milieuzorg kan deel uit maken van andere management-taken. Het is niet ‘alweer iets nieuws of extra’s’. Een aantal schoolleiders beschouwt milieuzorg impliciet al als een aspect van kwaliteitszorg.

Want milieuzorg heeft zowel relaties met het goed beheren van omgeving, gebouw en inventaris als met het onderwijsprogramma: de structurele inbedding van Natuur- en Milieu-Educatie in combinatie met het personeelsbeleid. Wie wordt de milieucoördinator, welke docent kan de invoering van NME coördineren en hoe kan daarvoor het formatiebudgetsysteem gehanteerd worden?

Naar een duurzame school

Hoe kan een school meewerken aan duurzame ontwikkeling?

Adviesbureau McKinsey (cq. oud-milieuminister Pieter Winsemius) ontwikkelde hiervoor een hulpmiddel. Dit middel wordt gebruikt bij advisering aan het management van grotere bedrijven. De ontwikkeling van milieumanagement wordt in vier fasen onderscheiden: herkenbare stappen in de ontwikkeling naar een milieubewust bedrijf.

Het fasenschema van McKinsey wordt hieronder toegelicht aan de hand van het voorbeeld van een automobielfabrikant. Vervolgens is dit schema uitgewerkt naar de onderwijssituatie.

	reactief	ontvankelijk	constructief	pro-actief
integreren	end-of-pipe	proces	produkt	behoefte
samenwerken	specialisten	managers	sector	maatschappij
genereren	minimum	optimum	sprong	visie

Hieronder wordt dit schema toegelicht aan de hand van het voorbeeld van een autofabriek:

In de *reactieve fase* worden maatregelen genomen zoals het plaatsen van filters op fabriekspijpen en het scheiden van een aantal giftige afvalstoffen. Hiervoor worden milieuspecialisten aangetrokken.

In de *ontvankelijke fase* zijn de managers zelf verantwoordelijk voor een schoon productieproces. Er wordt een gesloten milieuzorgsysteem ingevoerd: het produkt blijft hetzelfde maar de productie ervan is minder vervuilend.

In de *constructieve fase* werken alle producenten die betrokken zijn bij het produkt auto samen: de gehele keten, van grondstof tot afval (=grondstof), moet zo schoon en zuinig mogelijk. Oftewel integraal ketenbeheer. Bij het ontwerp van de auto worden met de principes van duurzaamheid rekening gehouden.

In de *pro-actieve fase* gaat het niet alleen meer om de auto-sector. Centraal staat de visie van een sector die het produkt ‘vervoer’ levert en de wijze waarop mobiliteit, veiligheid en milieu in balans kunnen worden gebracht.

Hiernaast is het McKinsey-schema vertaald naar schoolniveau, waarbij een aantal andere meetpunten op de verticale as is gebruikt:

Meetpunt milieuzorg	Reactief Ad-hoc maatregelen op eigen initiatief, vooral op het terrein van: • afvalscheiding; • energie	Ontvankelijk Hergebruik als leidend principe bij milieuzorg. Er is aandacht voor preventie. Aan (vrijwel) alle milieuzorgthema's wordt aandacht besteed, maar nog niet binnen één systeem. • afval; • energie; • water; • schoonmaak; • 'kantine'beheer; • inkoop kantoorartikelen; • kritisch voorraadbeheer voor alle vakken.	Constructief Integraal preventief milieuzorgsysteem (ketenbeheer). Naast zorg voor de school ook voor de omgeving van school: • natuurzorg; • vervoersmanagement. Ontwerp en inrichting van schoolgebouw en -omgeving op basis van ecologische principes.	Pro-actief Alle voorzieningen worden getoetst aan duurzaamheidsprincipes.
Meetpunt Deskundigheid	Reactief Afhankelijk van eigen initiatief van docenten.	Ontvankelijk Nascholingsbeleid: specialistisch t.b.v. enkelen uit het team. Probleembewustzijn bij voorlopers in de schoolleiding en het bestuur.	Constructief Milieu als element in beleid voor introductie personeel, opleiding, en nascholing. Milieu-visie bij schoolleiding.	Pro-actief Strategisch management vanuit principes van duurzaamheid en maatschappelijke behoeften.
Meetpunt Organisatie	Reactief Enthousiaste individuen.	Ontvankelijk NME in beleidsparagraaf schoolbeleid. Milieuzorg-beleidsverklaring Milieuwerkgroep Milieucoördinator. Contacten tussen milieucoördinatoren van verschillende scholen.	Constructief Integratie van NME en milieuzorg in schoolbeleid. Mogelijk gekoppeld aan systematiek voor kwaliteitszorg: • Integraal ketenbeheer; (duurzaamheid) • personeelsbeleid. Milieunetwerk binnen en tussen scholen. Nieuwe organisatievormen met het oog op duurzaamheid.	Pro-actief Nieuwe organisatievormen met het oog op duurzaamheid. Netwerk van 'milieu'-scholen en -bedrijven.
Meetpunt Cultuur	Reactief Milieu is voorbehouden aan de specialisten. Milieu hoort thuis bij onderwijs over de natuur zoals het vak biologie. Milieu is somber, kostenpost, milieu stelt schuldvrage.	Ontvankelijk Milieu daar kun je je als school mee profileren. Alleen met de inhoud van het onderwijs ben je er niet: je moet er ook wat aan doen: bereidheid tot acties ter ondersteuning van duurzame projecten in de derde Wereld! Je moet met anderen samenwerken. Milieu daar kun je wat mee in school.	Constructief Milieu, daar moet je als school beleid op voeren. Milieu raakt het schoolbeleid in alle uithoeken: je moet ook een relatie aan durven gaan met een school in de derde Wereld. Milieu raakt alle geledingen. Milieu daar kun je als school de markt mee op.	Pro-actief Duurzaamheid is een vanzelfsprekend principe voor maatschappelijk onderwijsbeleid, waar ieder bij betrokken is, binnen en buiten de school.

Vragen voor de schoolleiding en/of de milieu-coördinator:

1. Probeer op basis van voorgaande schema's het beleid op school te plaatsen. Het is mogelijk dat de school zich op de diverse meetpunten in verschillende ontwikkelstadia bevindt.

Besteedt de school ook expliciet aandacht aan de relatie milieu-ontwikkelingsproblematiek, zowel in de lessen als in de keuze voor produkten?

Zijn er mogelijkheden om op middellange termijn (2 tot 3 jaar) voortgang te boeken?
2. Is er een commissie die zich bezighoudt met één van de volgende beleidsaspecten:
 - ARBO;
 - Schoolgezondheidsbeleid;
 - Verkeersbeleid.In hoeverre kunnen milieuzorginitiatieven in de werkzaamheden van deze commissie(s) aansluiten?
3. Welke mogelijkheden biedt het formatiebudgetsysteem voor de organisatorische inbedding van milieuzorg op school. Bijvoorbeeld faciliteiten voor de milieucoördinator. Of een 'klusjesman' die lager wordt ingeschaald dan de rest van het onderwijs ondersteunend personeel en werkzaamheden verzorgt op het terrein van dagelijks beheer van gebouw en milieuzorg.

1.2 Succes milieuzorg afhankelijk van aanpak

Dit artikel illustreert de kenmerken van een milieubewuste school en schetst de mogelijkheden die hiervoor zijn. De 'traditionele' lineaire benadering en de geïntegreerde aanpak worden met elkaar vergeleken.

Hieronder worden de voorwaarden genoemd waaraan een 'milieubewuste school' moet voldoen.

Breedte

Milieuzorg leeft in alle uithoeken van de school. Van kantoor tot in de kelder, van repro tot receptie, overal worden milieumaatregelen genomen. In alle lessen besteedt men aandacht aan natuur- en milieu-educatie.

Diepte

De school laat het niet bij oppervlakkige inventarisaties, maar zoekt de zaken grondig uit. Externe deskundigen als de Novem of het Energiebedrijf worden hiervoor ingeschakeld. Informatie over milieu is up-to-date en goed gedocumenteerd. Bij alle beslissingen worden de gevolgen voor het milieu overwogen.

Beheersing

Milieumaatregelen die eenmaal zijn genomen blijven gehandhaaft. Taken en verantwoordelijkheden zijn goed omschreven en instructies zijn duidelijk. Er is goed zicht op het verbruik van alle inkomende stoffen, want dat wordt zorgvuldig geregistreerd. Afwijkingen van het normverbruik - een getal dat uit veelvuldige registraties bekend is - worden tijdig ontdekt en er wordt spoedig actie ondernomen. Wat goed is, blijft goed.

Richting

Naast beheersing streeft de school bovendien voortdurende verbetering na. Dit jaar vijf procent minder energie, volgend jaar nog eens vijf procent. En

over drie jaar meer carpooling. In het beleidsplan staat een heldere visie over de richting die de school uitwil. Verbetering wordt nu uitsluitend gezocht in verdergaande preventieve maatregelen.

Communicatie

Milieuzorg is 'gewoon'. Materialen gaan langer mee, er wordt zorgvuldiger gewerkt, energiebesparing is zelfs een criterium bij het roosteren van lokalen. Milieuzorg zit in het hoofd en het hart van iedereen. Goede communicatie is het bindmiddel dat dit alles bijeenhoudt.

Hoe kan een school bovenstaande situatie bereiken? Sommige scholen gaan van maatregel naar maatregel: de zogenaamde ad hoc aanpak. In dit artikel wordt deze werkwijze aangeduid als de lineaire benadering.

De lineaire benadering

Het managementteam van School A wil iets gaan doen aan het afvalprobleem. De containers liggen vol met papier. Met een bedrijf wordt een contract gesloten om de gescheiden inzameling van papier te verzorgen. Er komen de noodzakelijk kratjes in leslokalen en functionele ruimtes. Een duizend-liter container bestemd voor het oud papier verschijnt op het schoolplein. De schoolbevolking wordt op de hoogte gebracht en om medewerking verzocht. De conciërge en het aangewezen directielid onderhouden contact. Na verloop van tijd is de inzameling van oud papier routine geworden. Er belandt bijna geen papier meer in afvalcontainer.

Succes smaakt naar meer. Het milieu is ontdekt. Het jaar daarop wordt gebruikt gemaakt van een regeling om een energiedoorlichting van de schoolgebouwen te laten verrichten door het energiebedrijf. Door simpel de nachtstand 1 graad te verlagen en de ketel 's ochtend iets later aan te laten slaan blijkt jaarlijks 7000 gulden te kunnen worden bespaard. De school wordt opmerkzaam gemaakt op de noodzaak om beter te letten op het verbruik van gas, water en elektriciteit. Een enthousiaste conciërge gaat aan de slag met een software programma van het energiebedrijf. Hij fabriceert staafdiagrammen van het verbruik en bespreekt deze in het maandelijks overleg met de directie.

Deze ontwikkeling zet zich voort: van maatregel naar maatregel. Hierdoor krijgt de school ervaring met milieuzorg. Eerder gemaakte fouten worden vermeden. Er ontstaan kleine structuren voor milieuzorg binnen de school. Nieuwe ideeën worden makkelijker ontwikkeld.

Vanuit deze ervaring kan ter zijner tijd visie en beleid ontstaan. Maar de kans is groot dat milieuzorg spaak loopt bij gebrek aan richting. Men verliest belangstelling zodra alle maatregelen zijn ingevoerd die snel resultaat opleveren. Of wanneer de grootste kostenbesparingen zijn bereikt. Zonder visie en beleid blijft milieuzorg beperkt tot bepaalde ruimtes en een beperkt aantal personen.

De geïntegreerde benadering

De geïntegreerde benadering daarentegen is op de gewenste eindtoestand gericht. Milieuzorg op school is te veelomvattend om tegelijkertijd in te voeren. Daarom ligt een gefaseerde invoering voor de hand. Per fase verschillen de accenten zowel in termen van proces als in resultaat. De op de volgende pagina afgebeelde figuur geeft dit weer.



Fase	Proces	Resultaat
INITIATIEF	WILLEN (voornemen)	Peiling draagvlak Intentieverklaring Milieuwerkgroep
ONDERZOEK	WETEN (oriënteren en inventariseren)	Situatiebeschrijving Kansen en knelpunten Milieubeleidsverklaring
PLAN	WEGEN (overleggen en besluiten)	Prioritering Conceptplan Goedgekeurd plan Presentatie
REALISATIE	WERKEN (uitvoeren)	Voorzieningen Instructie Bewustwording Motivatie
BEHEER	WAKEN (handhaven en bijstellen)	Controle Evaluatie Bijstelling

Elke fase heeft een eigen doel en levert een concreet resultaat op. Aan het einde van iedere fase moet over de voortgang een nieuwe beslissing worden genomen. Daarom is het belangrijk de inhoud van de verschillende fases te kennen.

De initiatieffase

Een aantal personen schaart zich rondom een gezamenlijke overtuiging: het kan anders! Draagvlak voor milieuzorg wordt informeel gepeild bij docenten, directieleden en ondersteunend personeel. Bij voldoende draagvlak wordt een steunbetuiging van de directie gevraagd. Een milieuwerkgroep wordt gevormd. De werkgroep legt een globale aanpak aan de directie voor. De directie doet een kernachtige uitspraak over het belang van milieuzorg voor de school. De milieuwerkgroep wordt geïntroduceerd aan de school.

De onderzoeksfase

De huidige situatie met betrekking tot milieuzorg moet in beeld worden gebracht.

Een onderzoeksplan wordt opgesteld.

Geschikte methoden en middelen worden daarvoor vastgesteld.

Er wordt geëncquêteerd, geïnterviewd en geïnventariseerd. De school gaat met behulp van de diskettes 'Starten met MOS' en 'Milieudoorlichting MOS' de huidige situatie in kaart brengen. Stof- en afvalstromen komen in beeld, opinies over milieuzorg worden bekend. Schifting wordt aangebracht en prioriteiten gesteld. Men besluit tot het opstellen van een milieuplan.

De planfase

De werkgroep formuleert doelstellingen voor de lange en korte termijn.

In het milieu-actieplan staan alle maatregelen genoemd die binnen het schooljaar moeten worden ingevoerd. Andere maatregelen worden ondergebracht in een meerjarenplanning. De schoolleiding geeft haar fiat aan het plan. Het plan wordt gepresenteerd aan de verschillende geledingen van de school. De milieuwerkgroep wordt afgeslankt en een coördinator aangewezen voor het volgende traject.

De realisatiefase

De activiteiten genoemd in het jaarplan worden geconcretiseerd.

Vorbereidingen worden getroffen: taken en instructies doorgesproken.

Communicatie komt op gang: de schoolbevolking wordt op de hoogte gesteld,

houding en gedrag worden extra aangezet. Leerlingen worden geactiveerd om te participeren. De genomen maatregelen worden na enkele maanden geëvalueerd.

De beheersfase

Maatregelen worden genomen om terugval te voorkomen. Er wordt regelmatig gemeten en geregistreerd. Er vindt periodieke controle en evaluatie plaats. MOS wordt met regelmaat nieuw leven ingeblazen. Milieuzorg blijft bij iedereen in beeld.

De geïntegreerde benadering

Belangrijke principes van de geïntegreerde benadering zijn:

- 1 Van strategie naar uitvoering: korte termijn acties zijn te herleiden uit een langer-termijn perspectief.
- 2 Planmatig en structureel: men werkt via duidelijk omliggende fases. Elke fase wordt afgerond met een nieuw beslismoment. Bij elk beslismoment hoort een beslisdocument, zoals een plan of een verslag.
- 3 Van grof naar fijn, van denken naar doen: er wordt relatief veel tijd geïnvesteerd in de voorbereidende fases: van onderzoek naar planvorming. Dit betekent tijdswinst in de uitvoerende fases.
- 4 Meten is weten: kwantitatieve gegevens vormen de basis voor milieuzorg.
- 5 De geïntegreerde benadering is een cyclisch proces. Deze cyclus: ‘plannen maken - uitvoeren - evalueren - bijstellen’ wordt voortdurend doorlopen.

Tot slot geeft onderstaand figuur de geïntegreerde benadering weer.

FASERING MILIEUZORG OP SCHOOL

INITIATIEF

ONDERZOEK

PLAN 1				jaarplan 1				meerjarenplanning											
REALISATIE				V	V	V													
				M1	M2	M3													
EVALUATIE																			
BEHEER				M1	M2	M3	PLAN 2				jaarplan 2								
				REALISATIE				V	V	V									
								M4	M5	M6									
				EVALUATIE															
												PLAN 3				jaarplan 3			
												REALISATIE				V	V	V	
																M7	M8	M9	
												EVALUATIE							
												Beheer				M7	M8	M9	

v = Voorbereiding
M1 = Maatregel 1 (enzovoorts)

1.3 Communicatie als instrument voor gedragsverandering

Milieuzorg vraagt geen revolutionaire veranderingen. Beter letten op het energieverbruik wordt op een gegeven routine. Datzelfde geldt voor de inkoop van milieuvriendelijke kantoorartikelen of schoonmaakmiddelen. Hoewel kleine veranderingen, is voor blijvend succes wel een structurele gedragsverandering nodig. Anders gezegd, docenten en leerlingen moeten overtuigd blijven van het nut van milieuzorg. Een van de middelen hiervoor is communicatie.

Communicatie is het uitwisselen van informatie en betekenissen tussen mensen. Dat kan op een verbale manier, in een lezing of een speech. Of non-verbale, met afbeeldingen of een demonstratie van het goede voorbeeld. Goede communicatie kan optimale voorwaarden scheppen voor veranderingen, maar het is geen doel op zich.

Communicatie zorgt voor een goede *beeldvorming*:

- van de noodzaak tot een milieuvriendelijke school;
- van de manier waarop veranderingen plaatsvinden;
- van het na te streven eindresultaat.

Communicatie bevordert de *acceptatie* daarvan.

Communicatie bewerkstelligt de *medewerking* aan de invoering van milieuzorg en de gebruikname van voorzieningen.

Communicatie is dus voorwaardescheppend voor milieuzorg op school. Het is gericht op: *weten, willen en doen*.

Communicatie door de milieuwerkgroep

De leden van de milieuwerkgroep communiceren enerzijds met elkaar en anderzijds met de overige schoolbevolking. Het laatste staat in dit verband centraal. Bij de invulling van communicatie door de werkgroep spelen de volgende elementen altijd een rol:

- wie communiceert?
- waarover?
- met welke middelen?
- met wie?
- op welk moment?

Wie communiceert?

Belangrijke aspecten bij de selectie van een woordvoerder zijn:

- bekendheid en vertrouwen;
- geloofwaardigheid;
- communicatieve vaardigheden.

Dit gezien vanuit het perspectief van de doelgroep.

Waarover?

Vorm en inhoud van de boodschap moeten aansluiten bij de geleding of persoon voor wie het bestemd is. Is de doelgroep bijvoorbeeld weinig betrokken bij milieuzorg, dan heeft argumentatie weinig effect. Zeker niet op schrift. Een persoonlijke benadering sorteert meer effect. Bij hoog betrokkenen werkt een overredende benadering weliswaar beter, maar heeft een preek voor eigen parochie zin?

Enkele belangrijke aandachtspunten bij het formuleren van de boodschap zijn:

- wat levert deze boodschap de doelgroep op?;
- de KISS-formule: Keep It Structured and Simple;
- een juiste en consequente toonzetting.

Met welke middelen?

De term communicatie roept al snel de gedachte op aan middelen: de nieuwsbrief, het schoolblad, het prikbord. Naast de schriftelijke overdrachtsvormen bestaan er ook persoonlijke en beeldende. Elke overdrachtsvorm heeft zijn sterke kanten.

Persoonlijke communicatie

Is zonder meer de meest effectieve vorm van communicatie. De boodschap heeft in principe de grootste 'impact' en de zender kan direct bijsturen. Nadeel is dat persoonlijke communicatie een sterk beroep doet op tijd en inzet van een beperkt aantal personen. Het is dus niet in alle gevallen efficiënt. Netwerkvorming binnen de school biedt hier uitkomst: sleutelpersonen binnen de verschillende geledingen worden persoonlijk benaderd en zij geven de informatie door.

De milieuwerkgroep zal dat proces kunnen flankeren met schriftelijke communicatie.

Schriftelijke communicatie

Schriftelijke middelen zijn het meest geschikt om te informeren. Men krijgt er echter weinig grip mee op het 'willen' en op het daadwerkelijk 'doen'. Daarvoor is persoonlijke communicatie nodig. Nadeel van schriftelijke middelen is dat zij sterk moeten concurreren om aandacht. Het komt er dan op aan deze aantrekkelijk te maken. Bijvoorbeeld door brieven op naam te stellen, of persoonlijk te overhandigen.

Beeldende of expositie overdracht

Beeldende middelen als video's, dia's en posters hebben een enorme aantrekkingskracht. Het menselijk element wekt betrokkenheid. Het beeld is indringend, en leent zich goed om te informeren en te instrueren. Een beeld is tien keer beter dan woorden. Met staafdiagrammen worden de vorderingen met betrekking tot het verbruik van gas, water of elektriciteit direct duidelijk. Een milieubarometer in de hal heeft dezelfde functie.

Bij de keuze van middelen kan men ook kijken naar de functie die het middel moet vervullen. Wat functie betreft zijn er drie soorten middelen te onderscheiden:

Middelen om informatie te geven:

- nieuwsbrief;
- presentatie;
- video.

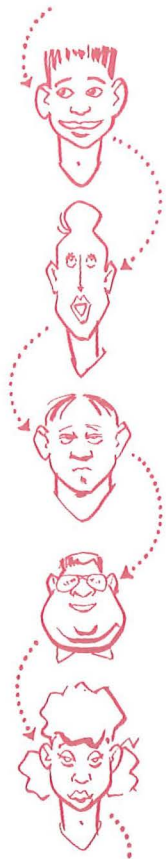
Middelen om informatie te verkrijgen:

- enquête;
- interview;
- klachtenregeling.

Middelen om informatie uit te wisselen:

- vergaderingen;
- studiedag.

En tenslotte speelt de fase waarin milieuzorg is gevorderd, ook een rol bij de keuze van middelen. In bijgaand schema is aangegeven welk communicatiemiddelen voor iedere fase in aanmerking kunnen komen.



Fase\middel	Persoonlijk	Schriftelijk	Beeldend	Aandachts-trekkers	Educatie
initiatief	jaaropening, kerstrede alle overleg-structuren, tweegesprek	milieubeleids-verklaring, uit-nodiging tot deel-name aan milieu-werkgroep, instal-latie werkgroep			
onderzoek	interviews personeel, overleg afval-inzamelaar	enquête milieu-informa-tiehoek rapportage	video-(dia)opna-mes van kansen en knelpunten		participatie leerlingen d.m.v. onder-zoekend leren
planvorming	docentenver-gadering alle overlegstructuren	actieplan, draaiboek nieuwsbrief			
uitvoering	uitleg klachtenregeling	instucties, gebruiksaan-wijzingen, registraties	stavendiagram-men, milieu-barometer	stickers, affiches, tekenwedstrijd	milieuweek, lesactiviteiten excursies
evaluatie	docentenoverleg evenement klachtenregeling	nieuwsbrief	video-(dia)op-names van resultaten eind-montage video		
beheer	informele kanalen klachtenregeling	idieeënbus		milieuprijs	

Enkele belangrijke aandachtspunten bij de selectie van middelen zijn:

- houdt milieuzorg voortdurend in beeld (herhaling);
- streef naar voldoende afwisseling in middelen;
- trek ruim tijd uit voor voorbereiding.

Met wie?

Alle geledingen van de school hebben op een eigen manier met milieu te maken. Dat vereist per geleding een aparte benadering. Niet iedereen hoeft over alles geïnformeerd te worden, en over alles tegelijk. Zorgvuldige afstemming van middelen en boodschappen op de doelgroep verhoogt de belangstelling voor het onderwerp en voorkomt irritatie.

Een vergissing die vaak wordt gemaakt is informeren op basis van een vermeend beeld van wat de ontvangers denken, willen en doen. Deze valkuil kan dikwijls met een aantal gesprekken worden vermeden. Enquêtes en interviews zijn nog beter, maar betekenen ook meer werk.

Op welk moment?

Milieu moet om aandacht concurreren met andere prioriteiten op school. Timing is daarom belangrijk. Zogenaamde windstille periodes zijn betrekkelijk gunstig om over milieuzorg te communiceren. En die periodes zijn te lokaliseren in de agenda.

De werkgroep moet 'radio stiltes' rondom milieuzorg zien te voorkomen en altijd blijven communiceren: 'frapper toujours'.

Valkuilen

Het lukt scholen vaak niet de communicatie rondom milieuzorg zorgvuldig aan te pakken. Dingen gaan verkeerd door niet of niet juist te communiceren. Een aantal van die valkuilen wordt hieronder beschreven. Deze verschillen per fase.

Initiatieffase

'De samenzwering'

De leden van de werkgroep vormen een subcultuur. Voor zover de school al op de hoogte is van het bestaan van de werkgroep is het volstrekt onduidelijk wat zij doen. Onbekend maakt onbemind.

'De overval'

Ineens treedt de werkgroep naar buiten met uitgekristalliseerde ideeën. Van bestaande initiatieven wordt met geen woord gerept. Reactie: mij hebben ze nergens over geraadpleegd. Laten ze het zelf dan maar opknappen ook!

'Geen horizon in zicht'

Het waarom en het waarheen is onvoldoende gecommuniceerd. Er wordt alleen gehamerd op de 5 voor 12 gedachte, maar een positief handelingsperspectief is er niet. Wat wordt er van wie gevraagd en wanneer? Wanneer heb ik invloed op de besluitvorming? Reactie: de school tast in het duister en de werkgroep bouwt voort op een zwak fundament.

'De verkeerde spreekbuis'

Steeds maar weer diezelfde docent met zijn milieupraatjes. De directie schittert door afwezigheid. Resultaat: de milieuwerkgroep functioneert te laag in de organisatie om gewicht in de schaal te leggen.

'De vlag op een modderschuit'

De verkondigde visie en de huidige werkelijkheid liggen te ver uiteen. Mooie praatjes, maar wanneer gebeurt er nu wat? Iedereen krijgt een schitterende brochure met mooie foto's en perfect drukwerk, maar waar gaat het eigenlijk over?? Resultaat: communicatie loopt te ver voor de muziek uit en wordt een farce.

Onderzoeksfase

'Vriend of vijand?'

Leden van de projectgroep keren alle kastjes binnenstebuiten en stellen kritische vragen. Misschien wel onaangekondigd en zonder overleg. Voor sommigen terecht bedreigend. Wat wordt er met de informatie gedaan? Staat de directie er eigenlijk wel achter? Reactie: wantrouwen en gebrek aan medewerking.

'Verkeerde verwachtingen scheppen'

De werkgroep stimuleert de school suggesties te verzinnen om het milieu te verbeteren. Vaagheid over de verdere procedure schept verkeerde verwachtingen: ze gaan mijn idee uitvoeren! En later irritatie of tegenwerking: wat is er nou met mijn idee gedaan?

Planfase

'Wat gaat er nu eigenlijk gebeuren?'

Criteria en procedures voor besluitvorming zijn niet helder. Besluiten worden niet goed vastgelegd en staan voortdurend ter discussie. Taken en verantwoordelijkheden worden in de wandelgangen toebedeeld. Het overzicht ontbreekt. Resultaat: wanorde en verspilling van energie.

Realisatiefase

'Zoveel gedaan en niets te zien'

Verbeteringen zijn onvoldoende zichtbaar. Wat zijn de resultaten? Feedback vereist meting en registratie. Om te kunnen vergelijken, had de Ausgangssituation beter beschreven moeten worden. Resultaat: demotivatie.

'Te vroeg de trommel roeren'

De school wordt aangemoedigd papier te scheiden, terwijl de voorzieningen nog niet op orde zijn. De schoolkrant moet immers uit. Resultaat: chaos en onduidelijkheid.

Beheersfase

'Even Apeldoorn bellen'

Er is geen goede regeling met betrekking tot vragen en klachten. Mensen worden van het kastje naar de muur gestuurd.

'De verslachte aandacht'

De werkgroep communiceert via het prikbord of het personeelsblad. Of de werkgroep communiceert steeds minder. Het kruid is al in de initiatieffase verschoten.

'Bestaat de milieuwerkgroep nog?'

Er zijn nooit afspraken gemaakt wie de communicatie verzorgt over eventuele vorderingen. De coördinator wordt gezien als de degene die voor alles verantwoordelijk is. Dus ook voor de communicatie.

Samengevat

In grote lijnen kunnen communicatievalkuilen als bovenstaande worden vermeden door de volgende regels in acht te nemen:

- 1 Wees duidelijk in wat van wie wordt gevraagd. Plaats steeds het handelingsperspectief voorop in een positieve toonzetting.
- 2 Probeer milieuzorg te zien als een vernieuwing. Het vergt tijd en voortdurende aandacht om een milieubewuste cultuur te verwezenlijken. Zorg daarom dat communicatie milieuzorg altijd in beeld houdt.
- 3 Schep ruimte voor tweerichtingsverkeer. Creëer mogelijkheden om vragen te stellen, klachten te uiten, suggesties te doen. Wees duidelijk bij raadgevingen en schep geen valse verwachtingen.
- 4 Maak de school deelgenoot in successen. Maak verbeteringen zichtbaar. Bijvoorbeeld door goed te registreren.
- 5 Maak zoveel mogelijk gebruik van persoonlijke communicatie. Investeer in netwerken binnen de school.
- 6 Houd het belang van de lezer/luisteraar bij alle berichtgeving voor ogen.
- 7 Streef bij elke boodschap naar een optimum aan eenvoud, bondigheid, structuur en aantrekkelijkheid.
- 8 Communiceer over het milieu in 'windstille' periodes.
- 9 Betrek de leerlingen zoveel mogelijk bij de communicatie.

1.4 Preventie vermindert milieubelasting

Met afval op bepaalde lokaties te storten, wordt het afvalprobleem beheerst. Maar daarmee ontstaat er niet minder afval. Ook verbranding is geen oplossing voor het afvalprobleem. Een derde van het afval verbrand namelijk niet. Er is maar één doelmatige oplossing: preventie.

Hierarchie in maatregelen



Door de school stromen drie soorten stoffen: energie, water en een diffuse groep materialen en middelen. Bij het maken van deze 'produkten', het gebruiken en het afdanken ervan ontstaan vast en vloeibaar afval, afvalwater en afvalgassen. Deze dragen bij aan een groot aantal milieuproblemen, waar de samenleving mee te maken heeft.

In het belang van een duurzame ontwikkeling, moeten maatregelen worden genomen om die problemen te voorkomen danwel te beperken. Vanuit haar opvoedende functie heeft de school daarin een bijzondere taak.

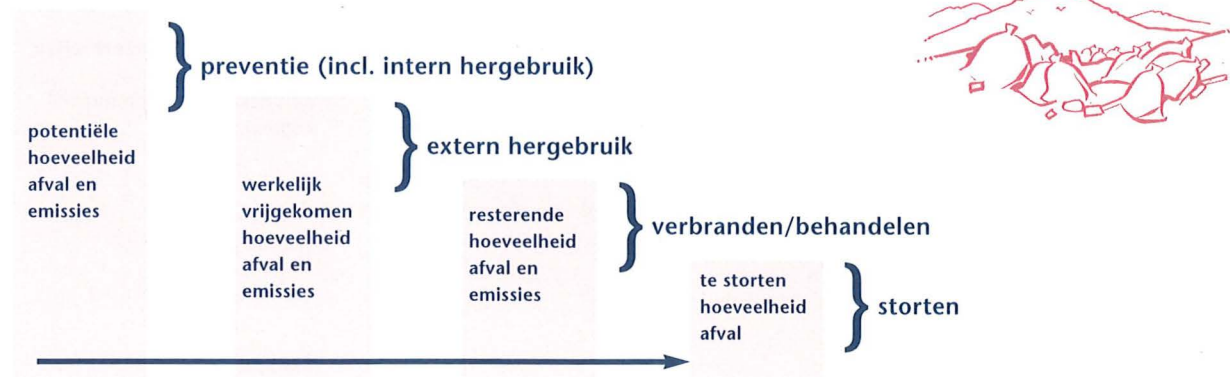
Vanuit maatschappelijk oogpunt kan het afvalvraagstuk op verschillende manieren worden benaderd. Veel maatregelen kunnen een positieve bijdrage leveren, maar zijn niet alle even doelmatig.

Het afval kan op bepaalde lokaties worden gestort. Dit beheerst de vervuiling enigszins. Maar het afval is niet weg. Verbranden in verbrandingsinstallaties scheelt ruimte, maar veroorzaakt de uitstoot van giftige stoffen. Na verbranding blijft nog altijd een derde van het afval over, grotendeels in schadelijke vorm. Afvalscheiding stelt dit proces uit. Recycling en hergebruik bespaart op grondstoffen, in de produktiefase levert dit milieuwinst op. Maar er is veel energie nodig voor het transporteren van afval en de maatschappelijke kosten van recycling en hergebruik zijn hoog. En uiteindelijk belanden de produkten alsnog op de stortplaats of in de verbrandingsoven.

Er lijkt maar één doelmatige oplossing: voorkomen (verminderen) van afval en uitstoot. Preventie is de meest fundamentele bijdrage aan duurzame ontwikkeling.

In onderstaand figuur is de prioriteitsvolgorde van maatregelen voor duurzame ontwikkeling duidelijk weergegeven:

Deze volgorde geeft ook aan waar de school als eerste aandacht aan moet besteden.



Maatschappelijke voordelen

Preventie levert de meest fundamentele bijdrage aan de kwaliteit van het milieu. Preventie is namelijk gericht op de vraag hoe de milieubelasting kan worden voorkomen. Dat heeft tot gevolg dat er minder kosten hoeven te worden gemaakt om afval te verwerken en de schade aan het milieu te herstellen. Daarnaast verminderen ook indirecte kosten, zoals die van de volksgezondheid. Aan de andere kant spaart preventie grondstoffen, energievoorraden en andere natuurlijke hulpbronnen.

Pedagogische voordelen

Pedagogisch gezien draagt preventie het meest bij aan waardevorming. De vraag naar het voorkomen van milieubelasting is namelijk het ter discussie stellen van de dominante consumptie-cultuur. Dat is bij afvalscheiding nauwelijks het geval. Belangrijk in termen van waardevorming is verder dat preventie veel meer mogelijkheden biedt om op school aan te werken. Verbetering is constant mogelijk. Zo spoort preventie aan tot een meer creatieve opstelling dan afval-scheiding. Preventie spreekt zowel de meer milieubewuste mensen aan als degenen die meer oog hebben voor kostenbesparing.

Voordelen voor de school

Door preventie wordt afval en uitstoot verminderd en tegelijkertijd op kosten bespaard. Dat is goed merkbaar bij energiebesparing. Ook het aanschaffen van artikelen die langer meegaan spaart kosten.

Van filosofie naar methode

Preventie is meer dan een filosofie. Het heeft ook een methodische kant. Die methode bestaat uit een aantal vragen die men achtereenvolgens moet stellen. Deze systematiek geldt ten aanzien van alle inkomende stoffen.

Als voorbeeld van de preventie gedachtengang een veelgebruikt schoolartikel: kopieerpapier. Welke mogelijkheden zijn er om het papierafval te reduceren. Vraag één luidt dan: vervult papier een noodzakelijke functie? Inventariseer eerst waar op school kopieerpapier wordt gebruikt. Loop daarna onderstaande vragen door.

Vraag 1
produkt vervanging

Bestaat er een alternatief voor kopieerpapier?

Een pc-netwerk?

Vraag 2
grondstof vervanging

Als er gekopieerd moet worden, is er dan een minder milieu-belastende papiersoort verkrijgbaar?

Kringloop, wit kringloop, chloorvrij gebleekt, etc. (Verpakking, transport, ...)

Vraag 3
technische veranderingen

Kunnen aanpassingen aan het kopieerapparaat leiden tot minder kopieën?

Dubbelzijdig kopiëren, minder uitval, etc.

Vraag 4
verandering in werkwijze

Kan het personeel minder kopieën maken?

Instructie 2-zijdig kopiëren, concepten op 1-zijdig, kleiner lettertype, ontmoedigingsbeleid, etc.

Vraag 5
intern hergebruik

Is er een bestemming te vinden voor afvalkopieën binnen de school?

Memo's, faxbladen, kladblokken, etc.

Uitwerking en organisatie

Door deze vragen komt een creatief proces op gang met de meest onverwachte oplossingen. Degenen die het beste zicht hebben op de directe oorzaken van afval en uitstoot moeten bij dit proces worden betrokken. In veel gevallen zal dat de conciërge zijn, de amanuensis, en/of het keukenpersoneel.

In tweede instantie moeten de meest serieuze opties worden onderzocht op technische en organisatorische uitvoerbaarheid en economische haalbaarheid.

Op de diskettes en de werkbladen staan veel preventieve maatregelen genoemd die scholen kunnen treffen.

1.5 Milieuwerkgroep houdt milieu op schoolagenda

Het is niet eenvoudig milieuzorg op de agenda van de school te houden. Een goede milieuwerkgroep zorgt hier echter voor. Die bestaat uit: directie, docenten, onderwijs ondersteunend personeel, leerlingen, en soms ouders. Slagvaardigheid, gezag en enthousiasme kenmerken de ideale milieuwerkgroep.

In de praktijk betekent slagvaardigheid:

- korte lijnen met alle geledingen waardoor het mogelijk is om snel informatie uit te wisselen.
- in staat zijn om taken onderling te verdelen en te delegeren aan niet-leden van de werkgroep.
- beslissingsbevoegd en financiële armslag.
- kennis van diverse aspecten van MOS:
 - milieuhygiënische;
 - technisch/organisatorische;
 - financiële en juridische;
 - communicatieve en pedagogische.

De ideale werkgroep is samengesteld uit vertegenwoordigers van alle geledingen. Elke geleding heeft een specifieke inbreng.

Inbreng van geledingen in de milieuwerkgroep

Schoolleiding

Dat de schoolleiding actief aan milieuzorg deelneemt vormt voor veel personeelsleden een extra dimensie. Het bevordert de acceptatie aanzienlijk. Daarnaast zijn directieleden vaak bekender met regelgeving en kunnen zij ook besluiten bepaalde gelden beschikbaar te stellen. Deelname van de directie voorkomt verspilling van tijd en moeite aan ideeën waar later geen middelen voor beschikbaar blijken te zijn.

Leerkrachten

Sommige docenten hebben gezien hun vakgebied meer dan gemiddelde kennis en affiniteit met het milieu. Anderen hebben weer persoonlijke kwaliteiten als planmatig denken, creativiteit, externe contacten en gezag bij de leerlingen. Leerkrachten hebben goed zicht op de acceptatie van maatregelen door de leerlingen.

Onderwijs ondersteunend personeel

Zij hebben als geen ander inzicht in de technische en organisatorische gevolgen van voorgestelde maatregelen. Het OOP is een vraagbaak voor leerlingen en schoolpersoneel over ingevoerde milieumaatregelen en moeten dus achter



de besluiten staan. Maar al te vaak blijkt ook dat het OOP op eigen initiatief al heel wat heeft onderzocht. Goede reden om hen van meet af aan bij MOS te betrekken.

Leerlingen

Deelname van leerlingen ligt voor de hand, omdat het welslagen van MOS voor een belangrijk deel afhankelijk van hun inzet is. Zij kunnen een rol spelen bij de uitvoering en organisatie van allerlei praktische maatregelen. Leerlingen in de werkgroep versterkt de kans dat inhoud, vorm en toonzetting van communicatie aansluiten bij de belevingswereld van jongeren. Leerlingen hebben minder zitvlees dan het schoolpersoneel en zullen sneller op concreet resultaat aansturen.

Ouders

Milieugedrag dat op school wordt aangemoedigd, moet in de privésfeer worden ondersteund. Ouders in de werkgroep kunnen milieumaatregelen dan ook goed beoordelen. Verder kunnen ouders hand-en-span diensten verrichten. Ook kan via ouders eventueel contact worden gelegd met sponsors.

Onderstaand figuur geeft de globale inbreng van de verschillende geledingen in de milieu-werkgroep weer.

Inbreng van geledingen in de milieuwerkgroep

Directie	Leraren	OOP	Leerlingen	Ouders
financiën	specifieke milieukennis	onderzoek	onderzoek	ideeën aandragen
wetgeving	educatieve activiteiten	inventarisaties	uitvoerende taken	communicatie
gebouwbeheer		meting en registratie	communicatie	
schoolbeleid	onderzoek			
PR	planvorming	uitvoerende taken		
ARBO/ Kwaliteitszorg	uitvoerende taken			
externe contacten	communicatie			
communicatie				

In werkelijkheid bestaat dit ideale plaatje zelden. Roosterproblemen, werkdruk en weerstanden maken het moeilijk om een optimale werkgroep bijeen te krijgen. Vrijwel de enige manier om roosterproblemen te omzeilen is de werkgroep ruim vóór het schooljaar samen te stellen. Weerstand om in de werkgroep te participeren kan alleen worden weggenomen door openheid en overleg.

Taakverdeling binnen de werkgroep

Spreek een taakverdeling af binnen de groep en werk in subgroepen. Beperk vergaderingen van de voltallige werkgroep tot het noodzakelijke. Bedenk dat iedereen zijn tijd hard nodig heeft en dat niet iedereen alles hoeft te weten. De taakverdeling binnen de werkgroep is een afgeleide van de missie die de werkgroep zichzelf stelt en van kwaliteiten die de individuele werkgroepleden inbrengen. De werkgroep moet zelf bepalen wat haar hoofdtak is: voorbereiding of uitvoering van activiteiten. Teveel uitvoerend werk doen kan een ongewenste situatie opleveren. Milieuzorg wordt dan gezien als een zaak van de milieuwerkgroep. Dat dit niet zo is,

moet van meet af wel duidelijk zijn. Delegeer daarom zoveel mogelijk werkzaamheden. De taak van de werkgroep is vooral: informatie inwinnen, een netwerk vormen en plannen uitwerken.

Een voorbeeld van een taakverdeling binnen een werkgroep is:

Communicatie	Administratie	Planning	Informatiebeheer	Educatie
• mondeling	• notulen	• plan van aanpak	• schriftelijke bronnen	• leerlingactiviteiten
• schriftelijk	• verslagen	• opzet van inventarisatie	• externe contacten	
• acties	• secretariaat	• milieu-actieplan	• technische milieumaatregelen	
		• milieubeleid		

De milieucoördinator

Omdat de taken van de milieuwerkgroep tamelijk complex zijn en over lange tijd zijn gespreid, is het gebruikelijk om één lid van de werkgroep tot milieucoördinator te benoemen. Tot zijn of haar takenpakket behoren onder meer:

- het voorbereiden en voorzitten van werkgroepbijeenkomsten;
- overleg met directie/bestuur;
- opzetten en bijhouden van metingen en registraties;
- opzetten en bijhouden van een milieu-dossier;
- opstellen en aanpassen van milieu-plannen;
- aansturing van uitvoerende activiteiten;
- kweken en onderhouden van een breed draagvlak binnen de school.

Levensloop van de milieuwerkgroep

De meeste activiteiten van de werkgroep vinden plaats aan het begin en aan het einde van elke fase (1.2 ‘Succes milieuzorg afhankelijk van aanpak’): het voorbereiden van nieuwe activiteiten en oude evalueren. Daarover moet vaak en intensief binnen de werkgroep en met de andere geledingen van de school gesproken worden.

Hoe vaak de werkgroep bijeenkomt hangt samen met:

- de fase waarin milieuzorg verkeert;
- het tempo van de invoering;
- de efficiëntie waarmee gewerkt wordt;

Wanneer de beheersfase in zicht komt, kan de werkgroep worden afgeslankt. De activiteiten worden routine en behoren tot het takenpakket van enkele personen. Meestal de conciërges en het onderwijs ondersteunend personeel. Het onderwerp milieu staat nu op de agenda van bijvoorbeeld het conciërge-overleg. De voltallige milieuwerkgroep komt niet meer bijeen, hoogstens om nieuwe acties voor te bereiden. De milieucoördinator echter blijft de ontwikkelingen nauwlettend volgen.

1.6 Meetsysteem maakt resultaten zichtbaar

Meten en registreren maken het effect van genomen maatregelen op milieuzorggebied zichtbaar. Daarnaast krijgt de school inzicht in hoeverre zij met haar verbruik van gas, water en elektriciteit het milieubelast. Een meet- en registratiesysteem voorkomt dat de waakzaamheid snel afneemt waardoor de invoering van milieuzorg verwatert of stagneert.

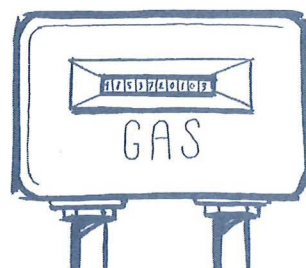
Wat wordt met meting en registratie bedoeld?

Registratie legt alle betrokken gegevens vast: meetgegevens, klachten, contracten en afspraken. Bij meting is het criterium doelmatigheid belangrijk. Alleen de meest essentiële en makkelijk verkrijgbare gegevens worden gemeten. Omdat meetapparatuur vrij duur is, kan ook gebruik worden gemaakt van bestaande instrumenten. Denk aan meters voor gas, water, elektriciteit en specificaties van het nutsbedrijf en de bonnen van de inzamelaars van papier en chemisch afval. Maar ook zelf-bedachte instrumenten als inhoudsmaten van kratten en containers.

Welke aspecten komen hiervoor in aanmerking:

Meting

- 1 **Hoeveelheden:**
 - input per jaar;
 - afval per jaar.
- 2 **Verbruik nutsstoffen:**
 - gas/olie;
 - water;
 - stroom.
- 3 **Milieuzorg in kosten/baten:**
 - geld;
 - uren.
- 4 **Opinies**



Registratie:

- 5 **Bovenstaande kwantitatieve meetgegevens** (specificaties, e.d.)
- 6 **Kwalitatieve beschrijvingen:**
 - aard van stoffen;
 - lokatie, aard en hoeveelheden van opgeslagen milieuschadelijke stoffen.
- 7 **Milieu-documenten:**
 - vergunningen;
 - contracten (schoonmaak, afvalinzameling);
 - onderzoeksresultaten en inspectie (energiebedrijf).
- 8 **Gespreksnotities/verslagen van vergaderingen.**
- 9 **Afspraken:**
 - instructies;
 - procedures.
- 10 **Suggesties en klachten**

Een centrale administratie van bovenstaande gegevens voorkomt dat benodigde informatie voor het milieuzorgsysteem over het hele gebouw wordt verspreid. Het bijhouden van het milieu-dossier is een taak voor een lid van de milieuwerggroep, bij voorkeur de milieucoördinator.

Waarom is meting en registratie belangrijk?

Inzicht

Via meting en registratie krijgt de school inzicht in de stromen van stoffen en materialen die van invloed zijn op het milieu.

Besluitvorming

Door meting en registratie wordt duidelijk welke maatregelen de voorkeur verdienen.

Doelstelling

Meting en registratie maken het mogelijk kwantificeerbare doelstellingen te formuleren.

Evaluatie

Maakt duidelijk of er inderdaad vorderingen zijn gemaakt.

Beheersing

Het verloop van maatregelen kan beter worden gecontroleerd en bijtijds bijgesteld.

Communicatie

Toont de vorderingen.

Meting en registratie heeft dus betekenis voor:

- voorlichting en educatie (welke gegevens voor welk doel)
- organisatie (wie meet/registreert wat, hoe en wanneer)
- beleid (wat is wenselijk en wat kan gezien de kosten/baten)

Hoe moet een school meten en registreren?

Inkoop

Per semester registreren van het verbruik van middelen en materialen is het beste, omdat dan de oorzaken van overmatig gebruik sneller en beter kunnen worden opgespoord en verholpen. Deze gegevens kunnen betrekkelijk eenvoudig worden geregistreerd op zelf ontworpen formulieren.

Energie- en waterverbruik

Een maandelijks meting en registratie brengt onregelmatigheden in het energie- en het waterverbruik snel aan het licht. Meet op een vast tijdstip, bijvoorbeeld de laatste vrijdag van de maand, omdat zogenaamde graaddaggegevens per maand worden gepubliceerd. Tegenwoordig is energiebeheer eenvoudiger door het gebruik van software. Diskettes voor energiebeheer zijn tegen geringe kosten verkrijgbaar bij diverse energiebedrijven. Voor het handmatig registreren is in de handleiding een formulier opgenomen. Zie hoofdstuk 4.

Afval

Maak een onderscheid per afvalstroom: papier, glas, blik, chemisch afval, eventueel plastic bekertjes die gescheiden worden ingezameld. En het overige 'bedrijfsafval' dat wordt gestort of vernietigd. Meting en registratie heeft betrekking op soort, hoeveelheid, wijze van verwijdering en de kosten hiervan. Deze gegevens leveren, bij vergelijking met voorgaande perioden, ook een indicatie op van de resultaten die de school op dit gebied heeft bereikt.

Kengetallen

Na enige ervaring met meting en registratie kunnen specifieke kengetallen worden ontwikkeld voor de school. Bijvoorbeeld:

- elektriciteitsverbruik per m² vloeroppervlak;
- gasverbruik per m³ inhoud;
- papierverbruik per leerling en personeelslid.

Kengetallen zijn uitstekende instrumenten om kwantitatieve doelen te formuleren om kwantitatieve doelen te formuleren.

Handleiding Milieudoorlichting MOS

De diskette 'MOS Milieudoorlichting' is geschikt voor elke MS-DOS (compatibele) computer met een harde schijf. Diskette 1 bevat het installeringsprogramma en de vragenlijsten. Deze vragenlijsten zijn bestemd voor de verschillende geledingen binnen de school. Op basis van de antwoorden genereert het programma een advies met betrekking tot de invoering van Milieuzorg Op School. Het programma moet op de harde schijf worden overgezet. Hiervoor is een eenvoudig installatieprogramma aanwezig.

1. Installatie

Voor het installeren van de diskettes is vereist:
4,5 Mb vrije ruimte op de harde schijf.

Volg voor de installatie de volgende stappen:

1. Zet de computer aan en ga naar DOS.
2. Doe diskette 1 in diskteststation A (of B)
3. Type a: (of b:) en druk op [Return].
4. Type install en druk op [Return].
5. De installatie van het programma begint zodra op [Return] is gedrukt. Geef op in welke directory het programma moet worden ingestalleerd. Standaard staat hier: C:\MOS. Dit kan naar eigen voorkeur met de pijltjestoetsen (↓ en ↑) en de Backspace-toets worden gewijzigd.
6. Indien in het CONFIG.SYS het aantal FILES lager is dan vijftig, vraagt het installatieprogramma dit te wijzigen. Als de CONFIG.SYS FILES-50 of hoger staat hoeft niets te worden gewijzigd.
7. Vervolgens komt de vraag: welke printer heeft de school? Kies een printer en druk op [Return]. Mocht deze printer niet op het lijstje voorkomen (en er ook niet veel op lijkt), kies dan de optie: geen van genoemde printers. De teksten kunnen nu op elke printer worden afgedrukt.
8. Als de installatie succesvol is verlopen, meldt de computer dit automatisch.
9. Start nu het programma door naar de juiste directory (C:\MOS of de door de school gekozen naam) op de harde schijf te gaan en typ MOS in.

2. Doel en werking

Het programma werkt als volgt:

1. Start na installatie het programma op door naar de juiste directory te gaan (C:\MOS of de door de school gekozen naam) op de harde schijf te gaan en typ MOS in.
2. In het startmenu staat een aantal thema's genoemd.
3. Start altijd met het thema: Algemeen!
Dit thema bevat vragenlijsten voor vertegenwoordigers van: directie, leerkrachten, en leerlingen. De vragenlijst van de conciërge treft u apart in de handleiding aan. Indien de school over een conciërge beschikt, vraag hem/haar dan deze lijst in te vullen. De schooleiding voert deze antwoorden vervolgens zelf weer in. Indien de school niet over een conciërge beschikt, hoeven de vragen niet van te voren worden ingevuld. De directie verzorgt dan de beantwoording direct via het computerprogramma. Met behulp van deze vragenlijst wordt de startpositie van de school doorgelicht.
4. Draai het rapport na beantwoording van de vragenlijsten uit.

- 5.Op basis van dit rapport kunt u de keuze maken welke milieuzorgthema's moeten worden doorgelicht.
- 6.Start het programma weer op en kies vervolgens het eerste thema.
Per thema kan een rapport worden uitgedraaid.
- 7.Kies het volgende thema.
- 8.Enzovoorts.

Het is ook mogelijk de vragenlijsten voor directie, leerkrachten en leerlingen eerst op papier in te vullen. Deze lijsten zijn als DOS-bestand opgeslagen en via het tekstverwerkingsprogramma op te vragen.

De bestanden heten:

directie.txt leerkr.txt oop.txt leerling.txt

3. Het beantwoorden van de vragenlijst

Na het geven van het MOS-commando, verschijnt op het scherm het start-menu. U kunt uit onderstaande thema's kiezen.
Elke thema heeft een eigen directory:

ALGEMEEN.THM	algemene doorlichting
ADMIN.THM	administratie
AFVAL.THM	afval
ENERGIE.THM	energie
HAND-TEK.THM	handvaardigheid en tekenen
KANTINE.THM	kantine
PAPIER.THM	papier
PRACTICA. THM	biologie, scheikunde en natuurkunde
SCHOON.THM	schoonmaak
WATER.THM	water

Bij het thema 'Algemeen' verschijnen op het scherm namen van de verschillen-de geledingen die deze vragenlijst moeten invullen: directie, leerkrachten en leerlingen. Eén persoon uit elke geleding moet de vragenlijst invullen. Deze persoon representeert de hele groep. Voor elke geleding is een vragenlijst samengesteld, maar er zijn ook vragen die aan elke geleding worden gesteld. Selecteer de juiste geleding (die u representeert) met de pijltjestoetsen (↓ en ↑) en druk op [Return]. Vervolgens verschijnt vraag 1 van de vragenlijst. Bij vraag 1 zijn er twee keuzes: 'Vragenlijst beantwoorden' of 'Rapportage'. De laat-ste optie is pas mogelijk, wanneer de vragenlijst is ingevuld. Kies dus voor 'Vragenlijst beantwoorden' door op [Return] te drukken.
Voor het beantwoorden van de vragenlijst zijn de volgende opties beschikbaar:

F1	algemene hulp over het invullen van een vraag.
F10	terugkeren naar het hoofdmenu (F10 in het hoofdmenu = stop programma.
PgUp	naar de volgende vraag.
PgDn	naar de vorige vraag.
?	Als er specifieke hulp is bij een vraag, kan dit worden opgeroepen door een vraagteken (?) in te typen.

Alle functies kunnen ook met de muis worden aangestuurd.

U kunt drie typen vragen tegenkomen:

Open vraag	Deze kan worden beantwoord door de gevraagde informa-tie in te typen. Druk vervolgens op PgDn voor de volgende vraag.
Meerkeuze vraag	Hier kan maar één antwoord worden ingevuld. Voor de alternatieven staan vierkante haken []. Selecteer een ant-woord met de pijltjestoetsen (↓ en ↑) en druk vervolgens op [Return]. Er verschijnt een kruisje [x] voor het gekozen alternatief. Als het antwoord moet worden verbeterd, selecteer dan een ander alternatief en druk weer op [Return]. Het kruisje verspringt nu naar het nieuwe alter-natief. Druk op PgDn voor de volgende vraag.

Checklist vraag Hier zijn meerdere antwoorden mogelijk. Voor de alternatieven staan ronde haken (). Selecteer een antwoord met de pijltjestoetsen (↓ en ↑) en druk vervolgens op [Return]. Er verschijnt een sterretje (*) voor het gekozen alternatief. Er zijn dus meerdere antwoorden mogelijk. Als het antwoord moet worden verbeterd, selecteer dan nogmaals een gekozen alternatief en druk weer op [Return]. Het sterretje verdwijnt waardoor eventueel een nieuw alternatief kan worden gekozen. Druk op PgDn voor de volgende vraag.

Keer terug naar het hoofdmenu als alle vragen zijn beantwoord. Kiest u voor Rapportage, dan duidt een vinkje erop dat alle vragen zijn beantwoord. U kunt de vragenlijst op elk gewenst moment afmaken. Ook kunt u het programma tussentijds verlaten en de computer uitzetten. Het programma bewaart alle antwoorden.

LET OP Als de vragenlijst geheel of gedeeltelijk ingevuld is, kan nog wel gebladerd worden door de vragen. De antwoorden kunnen echter niet meer gewijzigd worden.
Als alle geledingen de vragenlijst hebben ingevuld, staat er voor elke geleding een vinkje. Druk op de F10 toets om weer in het hoofdmenu te komen. Nu kan een rapportage worden uitgedraaid.

LET OP Wilt u de vragenlijst meerdere keren invullen, installeer dan het programma opnieuw. Geef het wel een andere directory-naam, aangezien anders de huidige versie wordt overschreven.
Als de school, op basis van het rapport thema Algemeen, prioriteiten heeft gekozen en onderbouwd met argumenten kenbaar gemaakt aan de schoolbevolking, kan zij met behulp van hetzelfde programma de feitelijke milieudoorlichting uitvoeren.
Start daarvoor het programma opnieuw op en kies één van de milieuzorgthema's. Voor elk thema kan een rapport worden uitgedraaid.

In het onderstaande overzicht worden de thema's genoemd waaruit de school kan kiezen. Onder ieder thema staan een aantal aandachtspunten.

4. Overzicht thema's interne milieuzorg:

a Kantine

- Verpakkingen
- Koffiebekers (wegwerp - duurzaam)
- Voeding
- Apparatuur

b Administratie

- Papier (soorten papier en papierverbruik)
- Kantoorapparatuur
- Chemisch afval op kantoor

c Handvaardigheid, tekenen en leermiddelen

- Teken en (potloden, vlakgom, stiften etc.)
- Verven
- Lijmen
- Kleien en glazuren
- Hout
- Chemisch afval

d Energie

- Energieverbruik en -kosten van scholen
- Praktische energiebesparende maatregelen (organisatorische, gedragsbeïnvloedende en technische maatregelen)

e Water

- Mogelijkheden om water te besparen (watersparend sanitair)

f Afval

- Recycling en scheiden aan de bron
- Interne (binnen de school) en externe organisatie van de afvalinzameling
- GFT-afval (groente-, fruit- en tuinafval)
- Papierafval
- Chemisch afval

h Schoonmaak

- De invloed die de inrichting van de school heeft op het schoonmaken en de wijze waarop dat gebeurt
- Milieusparende schoonmaakmiddelen
- Milieusparende schoonmaakmethoden (bijvoorbeeld gebruik maken van een doseersysteem)
- De invoering van een nieuw schoonmaaksysteem
- Milieu-eisen in schoonmaakcontracten

Bij alle thema's wordt aandacht besteed aan produkten en aan werkwijzen. Voor welk thema u uiteindelijk kiest, is afhankelijk van een aantal criteria. Hieronder worden deze criteria per thema genoemd.

5 De selectie van milieuzorgthema's

Kantine

Op elke school worden koffie en thee, en vaak ook andere dranken (zoals chocolademelk en frisdrank) verkocht. Verder wordt meestal maar een beperkt assortiment voedingsmiddelen (snoep, chips, fruit en dergelijke) aangeboden. Het meest in het oog lopende milieu-aspect van de 'catering' op scholen voor het voortgezet onderwijs is dan ook het gebruik van plastic wegwerpbekertjes. Aangezien het vaak om grote hoeveelheden gaat, is het verbruik van plastic bekertjes een criterium om met thema 1 'Kantine' aan de slag te gaan.

Administratie

Op de meeste scholen worden enorme hoeveelheden papier gebruikt. Vooral door het kopiëren en het printen neemt het papierverbruik schrikbarend toe. Met betrekking tot het papiergebruik zijn er twee aandachtspunten:

- het soort papier dat de school gebruikt;
- de hoeveelheden papier.

Voor de meeste scholen bepalen bovenstaande punten of thema 2: 'Administratie' een interessant onderwerp is om mee aan de slag te gaan.

Handvaardigheid, tekenen en leermiddelen

De selectiecriteria voor thema 3 'Handvaardigheid en tekenen' zijn:

- wordt bij de aanschaf van materialen voor de handvaardigheid- en tekenlessen rekening gehouden met milieu-aspecten?
- hoe wordt er omgesprongen met materialen: wordt er met afval- en restmateriaal gewerkt of alleen met nieuw materiaal en hoe wordt met afval omgegaan?

Energie

Binnen het geheel van de interne milieuzorg is energiebeheer voor scholen een van de meest interessante thema's.

Belangrijke selectiecriteria voor dit onderwerp zijn:

neemt de school maatregelen op *organisatorisch, gedragsbeïnvloedende en technisch* gebied.

Een *organisatorische maatregel* is bijvoorbeeld:

- Rekening houden met energieverbruik bij de planning van de ruimtes en het maken van de roosters. Zo kan bijvoorbeeld de Noord-Zuid-oriëntatie een rol in de planning spelen.

Bij *gedragsbeïnvloedende maatregelen* gaat het om de houding en de motivatie van personeel en leerlingen. Bijvoorbeeld de volgende maatregelen:

- verlichting als het lokaal niet wordt gebruikt
- verwarming uit als het lokaal niet wordt gebruikt

Technische maatregelen zijn bijvoorbeeld:

- spouwmuurisolatie;
- aanbrengen radiatorschilden;
- optimaliseren CV-installatie;
- vervangen oude ketel door VR/HR-ketel;
- splitsing van de ketelinstallatie via cascaderегeling;
- vervanging gloeilampen door spaarlampen/TL-lampen;
- vermindering van verlichtingssterkte in vaklokalen.

Water

Het selectie criterium bij het thema 'water' is: zijn er op uw school al watersparende maatregelen voor toiletten, kranen en douches genomen?

Afval

Afval op scholen wordt in de volgende stromen onderscheiden:

- papier;
- groente- fruit- en tuinafval (GFT);
- chemisch afval;
- kunststoffen en metalen;
- glas.

Voor iedere school die haar afval niet gescheiden inzamelt, is thema 6 'Afval' aan te raden.

Scheikunde, natuurkunde en biologie

Binnen dit thema staan de opslag, het gebruik en de afvoer van de stoffen centraal. Het selectie criterium bij dit thema is: is er nagedacht over het verbruik, de opslag en de afvoer van schadelijke stoffen, zijn er maatregelen genomen om het verbruik terug te dringen en de opslag en afvoer zo goed mogelijk te laten verlopen?

Schoonmaak

Selectiecriteria voor dit thema zijn:

- worden voor dagelijks gebruik (licht)geconcentreerde middelen met doseersysteem gebruikt;
- wordt bij de aanschaf van de schoonmaakmiddelen aandacht besteed aan de milieu-aspecten ervan?

6. Rapportage

Tijdens de installatie van het pakket heeft u een printer gekozen. Wilt u alsnog een andere printer instellen, ga dan (in DOS) naar de directory waarin het programma staat (bijvoorbeeld C:\MOS) en geef het commando: printer. Ver-

volgens verschijnt het menu en kan een nieuwe printer worden gekozen. Kies in het hoofdmenu van het programma voor Rapportage met de pijltjestoetsen (↓ en ↑) en druk dan op [Return]. Vervolgens verschijnt de vraag: wilt u een Milieuadvies, Provinciale informatie of beide. De provinciale informatie bevat adressen en telefoonnummers van instanties waar scholen voor diverse vragen op het gebied van milieuzorg en Natuur- en Milieu-Educatie terecht kunnen. Maak met de pijltjestoetsen een keuze en druk op [Return]. In het volgende menu bestaat de keuze: de rapportage rechtstreeks naar de printer wilt sturen of naar een bestand dat later in een tekstverwerker kan worden ingelezen.

- Keuze 1 houdt in: een uitdraai met koppen in vet of onderstreept.
- Keuze 2 houdt in: het bestand wordt in dezelfde directory gezet als waar het programma in staat (bijvoorbeeld C:\MOS) en met de extensie .TXT. De eerste vijf tekens komen overeen met de titel van het thema. Bijvoorbeeld SCHOON.TXT of ENERGIE.TXT.

Dit bestand heeft een zogenaamd ASCII-formaat (DOS-tekst) en kan zonder problemen in de meeste tekstverwerkingspakketten worden ingelezen. Deze tweede mogelijkheid biedt een aantal voordelen. Die worden hieronder toegelicht.

U kunt ook (na elkaar) voor beide opties kiezen of meerdere malen een printopdracht geven.

Rapport bewerken en aanscherpen

Als de rapportage naar een bestand in ASCII-formaat (DOS-tekst) is verstuurd, kan dit in een tekstverwerkersprogramma worden ingelezen.

Let daarbij op het volgende:

- zorg voor een kleine kantlijnmargin (dus brede regels), anders ontstaan er teveel 'harde returns' in het bestand.
- Hetzelfde geldt voor een te groot lettertype. Het beste is een 12 pnts. lettertype, bijvoorbeeld Times 12 of Courier 12.

Na het inlezen van het bestand, verschijnt een vrij 'kale' tekst maar met een herkenbare alinea-indeling. U kunt deze tekst bewerken, zowel wat vorm als inhoud betreft. Hieronder staan een aantal suggesties:

a. Lay-out en structuur:

- heeft de school een eigen huisstijl voor rapporten en eigen publicaties? Maak het rapport dan in huisstijl op;
- maak de kopjes **vet**, *cursief* of onderstreept;
- zet de hoofdstukken eventueel in een groter lettertype;
- voeg een inhoudsopgave toe;
- maak gebruik van de blok-verplaatsfunctie om adviesteksten in andere volgorde te plaatsen;
- voor illustraties moeten in het bestand voldoende regels worden uitgespaard.

Hiervoor kunt u de kopieermodellen van de illustraties, zoals die in deze map staan, gebruiken.

b. Inhoud

De adviesteksten zijn gebaseerd op de antwoorden van de vragenlijst. Het blijft altijd mogelijk conclusies aan te scherpen.

c. Aanvullend advies?

Het lokaal NME-centrum kan wellicht behulpzaam zijn bij het aanscherpen van het advies of het toevoegen van informatie toegespitst op de situatie van de school.

Adviezen uit het rapport opvolgen

Het rapport bevat verschillende adviezen: concrete maar ook algemene conclusies en aanbevelingen. Hieronder staat hoe deze adviezen in acties kunnen worden omgezet.

Het rapport van het thema Algemeen bestaat uit de volgende hoofdstukken:

- 1 Beginsituatie
(algemene gegevens, aanwezigheid taakstelling milieuwerkgroep)
- 2 Schoolorganisatie
- 3 Communicatie en educatie
- 4 Schoolcultuur
- 5 Mogelijkheden (financiën, motivatie)

7 Prioritering van milieuzorgthema's

Vul onderstaand schema in:

Prioritering milieuzorgthema's:	in rapportage direct aanbevolen voor doorlichting	in rapportage niet direct aanbevolen voor doorlichting	geselecteerd voor thema- doorlichting
Kantine			
Administratie			
Handvaardigheid en tekenen			
energie			
water			
afvalm			
scheikunde, natuurkunde			
en biologie			
schoonmaak			

Laat iedere invuller en één meelezer per geleding het rapport kritisch doorlezen met de volgende opdracht:

- zijn de conclusies en adviezen juist?
- kunnen de conclusies en adviezen worden aangescherpt?
- welke drie activiteiten zijn op basis van het rapport op korte termijn nodig?
- zijn de aanbevelingen voor de te kiezen milieuzorgthema's conform de verwachtingen?

2. Bespreek het rapport op basis van bovenstaande vragen met de milieuwerkgroep (evt. in oprichting).

- Maak een lijst van alle aandachtspunten die uit de discussie komen.
- Geef daarbij aan wie binnen (en eventueel buiten) de milieuwerkgroep verantwoordelijk is voor deze aandachtspunten. M.a.w. maak een taakverdeling voor zover deze nog niet is gemaakt.

Besteed vooral aandacht aan de manier waarop:

- het rapport eventueel moet worden aangescherpt, m.n. waar prioriteiten gekozen moeten worden;
- hoe de uitkomsten van het rapport naar de diverse geledingen binnen de school moeten worden gecommuniceerd.

In bijlage 2 'Schooltype en organisatievorm' staan drie typen scholen beschreven en de wijze waarop zij, gezien hun organisatievorm, milieuzorg op school zouden kunnen gaan invoeren.

Bijlage 1

Gebruikerskaart MOS

Gebruikte toetsen	Actie
Enter	Bevestigen actie. Beantwoorden van een vraag.
F1	Algemene hulp over het invullen van een vraag.
F10	Terugkeer naar het hoofdmenu (F10 in het hoofdmenu = stop programma).
PgUp	Door naar de volgende vraag.
PgDn	Door naar de vorige vraag.
? (vraagteken)	Oproepen hulp bij een vraag.
↑ en ↓	Naar boven/naar beneden lopen door de antwoorden of door een lijst.
Acties	
Programma installeren	Doe de diskette in station a: (of b:) en typ in INSTALL.
Programma starten	Typ MOS in achter c:\MOS>
Beantwoorden Open vraag	Typ direct de gevraagde informatie in. U kunt uw antwoord corrigeren met de Backspace toets. Druk vervolgens op PgDn voor de volgende vraag.
Beantwoorden Meerkeuze vraag	Te herkennen aan de vierkante haken [] voor de antwoorden. U kunt maar één antwoord invullen. U kunt een antwoord kiezen door het te selecteren met de pijltjestoetsen (↑ en ↓) en vervolgens op [Return] te drukken. Er verschijnt een kruisje (X) voor het gekozen alternatief.
Antwoord verbeteren Meerkeuze vraag	Selecteer een ander alternatief en druk weer op [Return]. Het kruisje verspringt nu naar het nieuwe alternatief.
Beantwoorden Checklist vraag	Te herkennen aan de ronde haken () voor de antwoorden. U kunt meerdere antwoorden invullen. U kunt een antwoord kiezen door het te selecteren met de pijltjestoetsen (↑ en ↓) en vervolgens op [Return] te drukken. Er verschijnt een sterretje (*) voor het gekozen alternatief.
Antwoord verbeteren	Selecteer nogmaals een gekozen alternatief en druk weer op [Return]. Het sterretje verdwijnt en u kunt eventueel een nieuw alternatief kiezen.
Naar de volgende vraag	Druk op PgDn. U hoeft niet direct een antwoord in te vullen.
Naar de vorige vraag	Druk op PgUp.
Stoppen met de vragenlijst	Druk op F10. U kunt ook tussentijds stoppen en de vragenlijst laten afmaken.
Maken rapportage	Kies in het hoofdmenu voor Rapportage. Kies in het volgende menu voor 'Direct naar de Printer' als er een printer op uw computer is aangesloten. Kies voor 'Naar een bestand' als u nu een rapportage wilt maken die u later via een tekstverwerkingspakket wilt afdrukken.
Stoppen met het programma	Druk op F10 om in het hoofdmenu te komen. Druk in het hoofdmenu nogmaals op F10.

Bijlage 2

Schooltype en organisatievorm

Binnen iedere schoolorganisatie kan milieuzorg worden ingevoerd, maar de manier waarop verschilt van school tot school. In deze bijlage worden aan de hand van praktijkvoorbeelden enkele van die verschillen beschreven. Verder wordt ingegaan op de gevolgen van de invoering van bepaalde milieu-maatregelen: vanaf de voorbereiding tot aan de uitvoering.

De wijze waarop een school tot invoering van milieuzorgmaatregelen overgaat, is afhankelijk van de schooltraditie. De schoolorganisatie is onderdeel van die traditie evenals cultuur en onderlinge communicatie. Bij de beschrijving van de praktijkvoorbeelden wordt er vanuit gegaan dat deze factoren op iedere school gelijk zijn. Ze worden vooraf vastgelegd in de alinea 'uitgangspunten'.

In de praktijk blijkt dat de twee meest uitgesproken modellen, de segmentale en de procesorganisatie in hun 'pure vorm' niet voorkomen. Vandaar dat de vijf modellen teruggebracht zijn tot drie:

- het lijn-staf model;
- het collegiaal model;
- het gedifferentieerd model.

Uitgangspunten

Om zo goed mogelijk te kunnen vergelijken zijn de volgende uitgangspunten van belang:

- de beginsituatie van de drie scholen is min of meer hetzelfde: er zijn geen maatregelen ten aanzien van papier gangbaar op school (uitzondering voorbeeld 5);
- alle scholen hebben een doorlichting gedaan of laten uitvoeren en staan voor de keuze wat ze nu moeten doen;
- in alle drie de gevallen zijn de gemeentelijke regelingen gelijk: scholen kunnen het ingezamelde papier gratis laten verwijderen en scholen krijgen gratis inzamelcontainers ter beschikking.

Uit de doorlichting op alle drie de scholen blijken de volgende, gemeenschappelijke, randvoorwaarden te gelden:

- a. elke school kent een milieuwerggroep of -initiatiefgroep, waarin meerdere geledingen zitting hebben;
- b. de directie stelt als absolute eis dat verbeteringen, op zijn minst op de midden-lange termijn, budgettair neutraal moeten worden door- c.q. ingevoerd;
- c. de directie wil vooral het afval op school aanpakken. Een groot deel daarvan bestaat uit papier;
- d. educatie gekoppeld aan technische maatregelen wordt over het algemeen nuttig geacht, maar leerkrachten uiten ook de angst voor overbelasting;
- e. ook het onderwijs ondersteunend personeel (OOP) wijst in interviews op het gevaar voor overbelasting/extra taken;
- f. de conciërge stoort zich aan de milieubelasting van de school en met name aan het lakse gedrag van leerlingen en overig personeel;
- g. tussen de verschillende geledingen zijn de verwachtingen over de bereidheid tot medewerking, redelijk positief;
- h. binnen elke school is de communicatie naar redelijke tevredenheid geregeld, overlegstructuren en besluitvormingsbevoegdheden verschillen per school, zoals getypeerd in de drie modellen.

In de beschrijving van de drie modellen wordt telkens dezelfde driedeling gehanteerd:

1. **vooroverleg**
beschrijving uitgangspunten, voortkomend uit het organisatiemodel, die van belang kunnen zijn voordat keuzes gemaakt (kunnen) worden;
2. **plan van aanpak**
beschrijving van een doorsnee pakket maatregelen, gericht op het thema papier.
3. **invoering**
beschrijving van mogelijke invoeringsproblemen.

Voor alle voorbeeldscholen staat het thema papier centraal. De scenario's beschrijven de invloed die de schoolorganisatie heeft op milieumaatregelen rondom het thema papier. Slechts daar waar het wezenlijk commentaar oplevert, worden ook andere thema's bij de scenario's betrokken. (voorbeeld 7)

Beschrijving aanpak thema papier binnen het lijn-staf model

Vooraf

De belangrijkste kenmerken van het lijn-staf model zijn:

- er is een hiërarchische structuur van delegatie en verantwoording;
- er is een vaksectiestructuur, maar deze hoeft niet sterk te zijn;
- de autonome positie van de vakleerkracht is verminderd;
- de schoolleiding is het beheerscentrum van de school;
- de schoolleiding heeft inzicht in het totaal van de organisatie;
- er zijn veel regels en procedures.

1. Het vooroverleg

Deze gegevens leiden tot een aantal aanbevelingen/extra randvoorwaarden bij de aanpak van Milieuzorg Op School:

- de milieuwerkgroep doet er goed aan ernstig rekening te houden met de wensen van de directie. Vanzelfsprekend stelt de directie de grenzen vast, maar het is bovendien van belang rekening te houden met voorkeuren voor thema's of voorgestelde oplossingen. De milieuwerkgroep moet zich realiseren dat haar rol vooral adviserend is (richting directie), en dat het daarbij van groot belang is dat de directie over volledige voorinformatie beschikt.
- De directie moet zich realiseren dat het succes van maatregelen onder meer afhangt van medewerking van een groot aantal personen. Bij het maken van keuzes is het dus van belang rekening te houden met het advies van de milieuwerkgroep. Gebeurt dat niet, dan leiden voorgestelde maatregelen tot weerstand.

Voorbeeld 1

Een milieuwerkgroep stelde voor om het papiergebruik te verminderen door beheersmaatregelen. Dubbelzijdig kopiëren, registratie en budgettering, gevolgd door een onderzoek naar de mogelijkheid om een kringloopkopieermachine aan te schaffen. Een sterk gemotiveerde directie vond de voorstellen van de milieu-adviesgroep te mager en besloot in overleg met de fabrikant tot het aanschaffen van zo'n kringloopkopieermachine. De fabrikant had echter onvoldoende gewezen op de problemen die ontstaan als de machine niet geplaatst wordt in een droge ruimte. De machine liep vast en het personeel klaagde steen en been. En hoewel de voorstellen van de milieuwerkgroep toch ook opofferingen van het personeel eisten, bleek men nu niet meer bereid een soepele houding in te nemen.

- educatieve activiteiten kunnen ondernomen worden, maar de verantwoordelijkheid hiervoor ligt bij de vaksecties en niet per se op schoolniveau;
- voorlichtende activiteiten aan alle betrokkenen, zowel leerkrachten, onder-

wijs ondersteunend personeel, leerlingen en ouders zijn van belang om een draagvlak te creëren binnen de hele school, dit vanwege het hiërarchische karakter van de organisatie.

2. Plan van aanpak

Op grond van de doorlichting en de plannen van de milieuwerkgroep zou een passend pakket van maatregelen kunnen zijn:

- het papier-afval zal gescheiden worden ingezameld en afgevoerd;
- overige maatregelen in de beheerssfeer worden overgelaten aan individueel initiatief (bijvoorbeeld dubbelzijdig kopiëren);
- het onderwijs ondersteunend personeel zal dagelijks in de klassen en de overige lokalen het papier centraal verzamelen;
- leerkrachten zijn verantwoordelijk voor de scheiding van papier-afval in de klassen;
- per klas zal een doos voor papier-afval worden geplaatst;
- de milieuwerkgroep doet voorstellen voor educatieve activiteiten aan de vaksecties, op grond van de keuzekaarten;
- de milieuwerkgroep maakt een plan voor voorlichtingsactiviteiten: brief aan leerlingen en ouders, milieucolumn in de schoolkrant, mededeling aan leerkrachten.

3. Invoering

Gescheiden inzameling van papier in dit model, volgens de gemaakte keuzes, kan in de praktijk tot invoeringsproblemen leiden.

1. Het OOP verantwoordelijk maken voor de dagelijkse inzameling betekent een taakverzwaring die vooral tijd kost. Deze taakverzwaring kan tot problemen op andere plaatsen leiden. Bij taakverzwaring moet worden gekeken of in het totale takenpakket andere klussen gedelegeerd kunnen worden, zodat de totale belasting gelijk blijft.

Voorbeeld 2

Van een school is bekend dat de conciërge minder tijd had om de noodzakelijke kopieerklussen op tijd af te werken. Daardoor waren proefwerken voor leerkrachten niet op tijd klaar. Dit leidde tot grote irritatie bij de leerkrachten én natuurlijk bij de desbetreffende conciërge, die veel extra klachten te verwerken kreeg. De maatregel was te gemakkelijk ingevoerd terwijl de directie er welhaast automatisch vanuit was gegaan dat dit een typische klus voor de conciërge was.

Advies

Kijk bij het invoeren van gescheiden inzameling van papier naar de mogelijkheden om anderen hierbij te betrekken. Misschien is het mogelijk om bij toerbeurt per week een klas verantwoordelijk te maken voor de inzameling. Ervaringen van andere scholen hiermee zijn redelijk positief.

Een maatregel invoeren met verantwoordelijkheid voor docenten en OOP om in te zamelen kan op den duur leiden tot versloffing. De maatregel is met veel bombarie aangekondigd. In de eerste periode na invoering wordt er goed naar gehandeld. Op den duur verdwijnt de aandacht voor de correcte uitvoering.

Voorbeeld 3

De eerste drie maanden na invoering van gescheiden inzameling van papier leverde een vermindering van veertig procent van het totale afval op. Dit scheelde de school een keer legen van de grote inzamelcontainer à f320,- op. Na een half jaar liep het gescheiden inzamelen terug. De aandacht verflauwde en met name docenten waren minder nauwkeurig in de controle in de lokalen. De conciërge had hiervoor gewaarschuwd en klaagde zijn nood bij de directie. Wel een extra taak, maar het leverde weinig rendement op.

Advies

Besteed periodiek aandacht aan de resultaten van de ingevoerde maatregelen om in ieder geval iedereen van tijd tot tijd wakker te schudden. Houd een registratie van het rendement bij. Dit werkt motiverend. Mogelijk kan de vermindering in afval-verwerkingskosten op een leuke manier besteed worden.

Beschrijving aanpak thema papier binnen het collegiale model

Vooraf

De belangrijkste kenmerken van het collegiale model zijn:

- er is een sterke vaksectie-ontwikkeling, met veel vakoverleg;
- leerstof en methodiek worden over de leerjaren heen eenvormig aangepakt;
- er is een procesgerichte leiding;
- bij besluitvorming wordt gestreefd naar consensus;
- leerlingbegeleiding richt zich vooral op functioneren binnen de vakken;
- de vakdocenten hebben veel invloed op het schoolbeleid;
- de schoolleiding structureert en bemiddelt voornamelijk.

1. Vooroverleg

Deze gegevens leiden tot een aantal aanbevelingen/extra randvoorwaarden bij de aanpak van Milieuzorg Op School:

- er is een milieuwerggroep, waarin ook leerlingen zitten, die aanbevelingen doet over te nemen maatregelen;
- educatieve activiteiten zijn de verantwoordelijkheid voor de vaksecties;
- schoolbreed wordt er een middag aan de invoering van nieuwe maatregelen besteed, middels een informatie-markt van plaatselijke natuur- en milieu-organisaties;
- voorlichtingsactiviteiten bij de invoering van nieuwe maatregelen zijn niet 'standaard' geregeld.

voorbeeld 4

Een school besluit om zoveel mogelijk te gaan werken met kringlooppapier en om papier gescheiden in te zamelen. Het was technisch goed uitvoerbaar en er werd een dag georganiseerd, die in het teken van papier zou staan. Enkele docenten besteedden er aandacht aan in de lessen. Centraal werd een bijeenkomst belegd in de aula, waar gedemonstreerd werd hoe zelf papier gemaakt kon worden en een film gedraaid werd over papierfabricage. De dag was een succes en ook de overstap op kringlooppapier verliep redelijk. Het gescheiden inzamelen verliep echter slecht. Niet alle afspraken waren even eenduidig, waardoor een aantal leerkrachten (min of meer per ongeluk) niet meededen, wat weer leerlingenprotest tot gevolg had. Ook het OOP was daar niet erg gelukkig mee, waardoor gescheiden inzameling een regelmatig terugkerend punt op de agenda bleek te worden.

Advies

Juist in een organisatie waar het niet per definitie een traditie is dat men elkaar op ieders verantwoordelijkheden wijst, moeten heldere en eenduidige afspraken gemaakt worden. Het is goed om deze op schrift te stellen, mogelijk zelfs vooraf gegaan door een milieubeleidsverklaring. De voorlichting daarover moet goed georganiseerd worden, niet alleen richting leerlingen, maar ook naar het personeel.

2. Plan van aanpak

Op grond van de doorlichting en de plannen van de milieuwerggroep zou een passend pakket van maatregelen kunnen zijn:

- het gescheiden inzamelen van papier;
- kopiëren op kringlooppapier invoeren;
- onderzoek naar de mogelijkheid van quoterings van kopieerwerk voor vaksecties;
- het invoeren van proefwerk- en notatieblokken van kringlooppapier.

3. Invoering

Er vanuit gaande dat de technische randvoorwaarden vervuld zijn, en dat er goede voorlichting gegeven wordt, hoeft de invoering niet tot problemen te leiden. De beheerskant wordt vergemakkelijkt indien leerlingen daarbij ingeschakeld worden.

Voorbeeld 5

Op een school, waar gescheiden inzameling van papier reeds jaren plaatsvond, onderzocht de milieuwerkgroep welke nieuwe maatregelen er genomen zouden kunnen worden. De conciërge bleek een remmende factor. Hij erkende weliswaar dat gescheiden inzameling nodig was, maar wees toch ook op de extra inspanningen die er voor nodig waren. Hij paste er voor om nog meer extra werk te gaan verzetten, en had niet al te veel vertrouwen in een oplossing waar leerlingen bij betrokken zouden worden. De school stond net voor een verhuizing naar een nieuw gebouw en besloot na veel overleg om dat moment aan te grijpen om de proef op de som te nemen. Leerlingen zouden bij toerbeurt, maar wel verplicht, ingeschakeld worden bij schoonmaakwerkzaamheden zoals het ophalen van papier. De conciërge moest hen begeleiden en controleren en is inmiddels enthousiast geworden. Uit een vluchtige enquête bij leerlingen bleek dat zij dit soort werkzaamheden als normaal beschouwen, mits het maar eerlijk wordt verdeeld.

Beschrijving aanpak thema papier binnen het gedifferentieerde model

Vooraf

De belangrijkste kenmerken van het gedifferentieerde model zijn:

- verzelfstandiging van het leerlingbegeleidingssysteem, ook gericht op persoonlijke en sociale ontwikkeling;
- grote invloed van de leerling op het schoolgebeuren;
- beleid wordt gemaakt door de deelnemers in de organisatie (democratie);
- de schoolleiding is meer een procesleiding;
- maatschappelijke betrokkenheid bepaalt mede het schoolbeleid;
- er zijn veel overlegstructuren.

1. Vooroverleg

Deze gegevens leiden tot een aantal aanbevelingen/extra randvoorwaarden bij de aanpak van Milieuzorg Op School:

- er is een milieuwerkgroep, waarin ook leerlingen zitten;
- de milieuwerkgroep heeft bevoegdheden en neemt in consensus besluiten over de op te stellen plannen;
- binnen de milieuwerkgroep moeten goede afspraken over taakverdeling worden gemaakt (voorkom dubbel werk);
- educatieve activiteiten zijn een must en moeten schoolbreed worden aangepakt;
- voorlichting over milieuzorgmaatregelen worden ingepast in de rijke traditie van de school;
- ieders stem (alle geledingen) dient gehoord te worden, maar de fase van overleg moet niet te lang duren.

Voorbeeld 6

Een enthousiaste milieuwerkgroep van negen personen (waaronder alle geledingen en een ouder) had drie bijeenkomsten nodig om tot een geschikte themakeuze te komen. De besluitvorming bleef traag, en op het moment van invoering was het grootste enthousiasme al verdwenen. Dat bleek nog niet eens zozeer uit een gebrek aan medewerking, maar wel toen er geëvalueerd en een vervolgtraject vastgesteld moest worden. De animo was aanzienlijk afgenomen.

2. Plan van aanpak

Op grond van de doorlichting en de plannen van de milieuwerggroep zou een passend pakket van maatregelen kunnen zijn:

- de invoering van het gescheiden inzamelen van papier;
- de verantwoordelijkheid hiervoor ligt bij de conciërge, die deze taak inpast in het schoonmaakrooster, waarbij elke klas bij toerbeurt een week een aantal schoonmaak-taken moet uitvoeren (vegen, opruimen, prullenbakken legen);
- er worden proefwerk- en notitie-blokken van gerecyceld papier ingekocht. De inkoop is de verantwoordelijkheid van de conrector die het schoolbeheer in zijn takenpakket heeft in samenwerking met het OOP;
- er zal dubbelzijdig gekopieerd gaan worden;
- om het aantal kopieën terug te dringen krijgt elke sectie een kopie-quotum toegewezen. De conciërge zal, in samenwerking met de conrector, op basis van jaarcijfers een quoteringsvoorstel maken;
- in alle mentoruren wordt een lesprogramma over 'papier' gedraaid.

3. Invoering

De invoering van het gescheiden inzamelen is geen probleem. De meest tijdrovende zaak, het dagelijks inzamelen in de klassen, gebeurt feitelijk door de leerlingen zelf. Het is een toevoeging aan hun takenpakket die zij als 'normaal' ervaren en levert dus geen problemen op.

De problemen in dit model komen voort uit de wens om meerdere maatregelen tegelijkertijd in te voeren.

Het gevaar in dit model is de wens om alles tegelijkertijd aan te pakken. De kans op overbelasting van diverse geledingen is groot, met name het OOP en de conrector die voor het beheer verantwoordelijk zijn, zijn de spil in het geplande pakket maatregelen.

De wens om een thema in zijn geheel aan te pakken, komt voort uit de 'overleg-cultuur' van de school. Alle beslissingen moeten in consensus genomen worden. De optelsom van extra taken wordt soms niet gemaakt, waardoor invoeringsproblemen ontstaan.

Voorbeeld 7

Op een zeer enthousiaste school besloot men niet alleen tot het bovenstaande pakket van maatregelen, maar werden tegelijkertijd zogenaamde harde plastic mokken ingevoerd, het energieverbruik teruggedrongen, de frisdrankautomaten afgeschaft en een complete milieucampagne gevoerd. Het geheel was zonder meer een succes en de school heeft zich er ook mee kunnen profileren. De problemen kwamen pas na een jaar, toen het klein chemisch afval op de agenda stond om teruggedrongen te worden. Het thema was niet meer actueel en op beheersniveau kwamen allerlei klachten (leerkrachten en leerlingen 'vergeten' de gemaakte afspraken, waardoor het OOP er veel extra werk bijkreeg). Het gevolg is dat de milieuwerggroep niet meer bij elkaar komt om nieuwe maatregelen door te voeren, maar om af te spreken hoe de versloffing tegen gegaan kan worden.

Werkbladen

Gebruiksaanwijzing werkbladen

Met behulp van de milieudoorlichting is een aantal milieuthema's doorgenomen. Bij de definitieve themaselectie spelen behalve het milieu ook andere criteria een rol. Gebruik deze werkbladen als een hulpmiddel.

Indeling en werkwijze

De milieudoorlichting is verdeeld over verschillende milieuthema's: kantine administratie, handvaardigheid en tekenen, scheikunde, natuurkunde en biologie, energie, afval, water en schoonmaak. De handleiding bevat voor elk milieuthema een aantal werkbladen. Op elk werkblad staat een lijst met concrete milieumaatregelen. Omdat preventie de belangrijkste milieumaatregel is, staan maatregelen op dit gebied bovenaan. De thema's afval gaan hoofdzakelijk over afvalscheiding.

Aan de hand van het schriftelijk advies worden de eerste twee kolommen ingevuld. Geef per milieuthema aan welke maatregelen in aanmerking komen en welke niet.

Noot: Werk met kopieën. Volgend jaar kunnen deze werkbladen opnieuw worden ingevuld, zodat de vorderingen op milieugebied goed zichtbaar worden!

Financiën en organisatie

Bij de definitieve selectie van milieumaatregelen zijn van belang: kosten, organisatorische gevolgen en technische deskundigheid.

'Financiën' en 'organisatie' staan op het werkblad vermeld. Het criterium 'technisch uitvoerbaar' is niet uitdrukkelijk in de werkbladen opgenomen.

Voor dit soort maatregelen kan bijvoorbeeld een installatiebedrijf worden ingeschakeld. Desalniettemin zijn er een aantal technisch ingewikkelde maatregelen die de school zelf moet uitvoeren. Die zijn met een voetnoot aange-merkt.

In de legenda onderaan het werkblad staat wat de verschillende aanduidingen betekenen.

Financiën

- = financieel voordelig
- = voordelig op termijn
- = kost geld

Organisatie

- ◆ = vereist extra organisatie

Met organisatie wordt hier verstaan: handelingen waarbij meerdere personen zijn betrokken. Inzamelen van tonercartridges voor hergebruik - door een lid van de administratie - vereist dus geen extra organisatie. De aanduiding 'vereist extra organisatie' geeft aan dat de maatregel een voortdurende extra inspanning vereist in de beheersfase. De organisatie van de voorbereiding blijft buiten beschouwing.

Verantwoordelijk

De kolom 'verantwoordelijke' markeert de overgang naar de planfase. Voor iedere maatregel moet iemand verantwoordelijk zijn. Formaliseer die verantwoordelijkheid ook. Maak het voor iedereen zichtbaar.

Wanneer

Geef in deze kolom zo nauwkeurig mogelijk aan wanneer de maatregel ingevoerd moet zijn. Doe dat uiteraard in samenspraak met degene die hiervoor verantwoordelijk is. Blijf realistisch. Plan niet teveel maatregelen in het eerstkomende jaar. Verdeel de maatregelen over een aantal jaren.

Suggesties

Gebruik de werkbladen volgend jaar opnieuw. Let dan speciaal op maatregelen die de school wilde invoeren, maar niet heeft gedaan. De situatie op school kan dan immers zijn veranderd. Gebruik ook de evaluatie-checklist en de werkbladen.

Nu

Verfijn de maatregelen die de school wil nemen. Maak daarvoor gebruik van het planningsformulier.

Werkblad Kantine

	Maatregel wel niet financiën organisatie verantwoordelijke		wanneer
Overschakeling op duurzame bekers	■		
Frisdrankautomaten ombouwen voor statiegeldflesjes			
Bij inkoop van koek, snoep, fruit, e.d. aandacht voor overtollige verpakkingen			
Etenswaren van biologische teelt	●	◆	
Bij aanschaf afwasmachine aandacht voor verbruik van electriciteit en water	○		
Bij aanschaf koelkast aandacht voor CFK's en stroomverbruik	○		
Middelen voor vaatwasmachine zonder fosfaat en chloor			
Duurzaam bestek	○		
Handdoeken van stof of kringlooppapier			
Biologische thee	●		
Biologische koffie	●		
Warm houden van koffie in thermoskannen	○		
Koffiefilters van ongebleekt papier			
Koffiemelk in statiegeldfles			
Keukenrollen van kringlooppapier			
Suiker in potjes of dispensers i.p.v. suikerzakjes	■		

Werkblad Administratie

	Maatregel wel niet financiën organisatie verantwoordelijke				wanneer
Hervulbare balpennen		■			
Vulpennen en/of converter		○			
Correctievloeistof op water- of alcoholbasis					
Herinkten of hervullen van typemachinelinten/-cassettes		■			
Enveloppen van kringlooppapier					
Plakband gemaakt van polyprop(yl)een of cellulose-acetaat					
Hervulbare stiften op water- of alcoholbasis			♦		
Papierlijm op basis van dextrinen of Arabische gom, indien mogelijk in navulverpakking					
Ongelakte/ongeverfde potloden		●			
Vulpotloden		○			
Polyprop(yl)een zichtmappen/periodieke inname van uitgereikte zichtmappen					
Ringbanden en ordners van karton of van polyprop(yl)een					
Kringloopkopieerpapier/CTMP-papier/chloorvrij gebleekt papier1)					
Onderzoeken mogelijkheden en invoering van dubbelzijdig kopiëren		■	♦		
Onderzoeken andere mogelijkheden en het nemen van maatregelen om papierverbruik terug te dringen		■	♦		
Gebruiksaanwijzing opstellen over dubbelzijdig kopiëren en ophangen bij kopieerapparaten		■			
Registratie van aantal kopieën en verbruik van kopieerpapier			♦		
Onderzoeken mogelijkheden en overschakeling op deskjet- of matrixprinters		■			
Onderzoeken mogelijkheden:		■			
• reconditionering tonercartridges van laserprinters					
• hervullen printkoppen van deskjetprinters					
• herinkten of hervullen van matrixprintlinten					
Printers en PC's uitschakelen als ze langere tijd niet gebruikt worden		■	♦		
Onderzoek naar monochroom beeldschermen/PC's en printers en printers met een lager energieverbruik		■			

Werkblad Handvaardigheid en tekenen

	Maatregel	wel	niet	financiën	organisatie	verantwoordelijke	wanneer
Inventarisatie materialenverbruik					♦		
Instellen centraal magazijn	■				♦		
Zoveel mogelijk gebruik maken van 'afvalmaterialen' (restjes papier, wol, afvalhout, etc.)	■				♦		
Aandacht voor milieu-aspecten bij de aanschaf van handvaardigheid- en tekenmaterialen ¹	●						
Verf in bakjes doen, die na gebruik kunnen worden afgesloten	■				♦		
Bij aanschaf verf letten op milieu-aspecten ¹							
Bij schoonmaken kwasten erop letten dat de verf niet door de gootsteen wordt gespoeld					♦		
Restjes terpetine, terpetijn, wasbenzine, thinner en dergelijke bewaren in potten, voor hergebruik					♦		
Onderzoek lijmen: worden de juiste lijmen gebruikt? En: samenstelling van de lijmen ¹							
Hervullen lijmpotjes	■				♦		
Aanschaf ongelakte (kleur)potloden	●						
Aanschaf plakband van cellulose- acetaat of poluprop(yl)een							
Aanschaf hervulbare stiften op water- of alcoholbasis					♦		
Aanschaf van gefritte glazuurpoeders, vrij van lood en radio-actieve stoffen							
Overschakelen op niet tropisch hardhout							
Gescheiden inzameling chemisch afval (niet scheiden is duurder)					♦		
Gescheiden inzameling papier	■				♦		
Gescheiden inzameling glas					♦		
Reststukken papier e.d. overgebleven van vorige lessen, eerst opmaken	■				♦		

Financiën: ■ = financieel voordelig, ○ = voordelig op termijn, ● = kost geld. **Organisatie:** ♦ = vereist extra organisatie. ¹) = vereist specifieke deskundigheid

Werkblad Scheikunde, Natuurkunde en Biologie

	Maatregel	wel	niet	financiën	organisatie	verantwoordelijke	wanneer
Inventarisatie van materialen in de voorraadruimte(n)							
Onderzoek naar minder schadelijke stoffen en werkwijzen							
Grote schoonmaak voorraadkasten							
Onderzoek mogelijkheden van één centrale opslagruimte							
Proeven meer klassikaal uitvoeren			■				
Manometers aanschaffen zonder kwik							
Bij gebruik van kwikmanometers: stevig vastklemmen, materialen bij de hand houden in geval van morsen			●				
Afzuiging van de zuurkasten op lage stand wanneer deze niet in gebruik zijn			●				
Ramen van zuurkasten sluiten wanneer deze niet in gebruik zijn			●				
Oplaadbare batterijen aanschaffen			■		♦		
Deugdelijke opslag van ingekochte chemicaliën ¹							
Gescheiden inzameling van chemisch afval (niet scheiden is nog duurder)			●				
Deugdelijke opslag van chemisch afval ¹							
Gescheiden inzameling van glas					♦		

Werkblad Energie

	Maatregel wel niet financiën organisatie verantwoordelijke		wanneer
Ondersteuning en/of informatie vragen bij: • het (regionale) energiebedrijf, • de gemeente, • technisch adviesbureau			
Inzicht verwerven in de energiekosten van de school			
Jaarlijks onderhoud van de verwarmingsketel inclusief een verslag hiervan			
Rendementsmeting laten uitvoeren vóór en na de onderhoudsbeurt			
Verantwoordelijk stellen van het personeel voor uitschakelen van de verlichting in de klaslokalen (in de pauzes en na afloop van de lessen)	■	♦	
Idem voor het uitdraaien van verlichting en uitzetten van elektrische apparatuur in de overige ruimtes	■	♦	
Aanschaf HR- en/of VR-ketels	○		
Aanschaf centraal gestuurde tijd klok (een zgn. 'optimalisering')	■		
Nachttemperaturen verlagen	■		
Treffen van voorzieningen (lokale verwarmingen) voor overwerk en vergaderingen buiten schooluren	■		
Warmwatervoorziening met geisers of combiketels i.p.v. elektrische boiler	○		
Bij gebruik van elektrische boiler: uitschakelen in vakanties en gebruik maken van een weekklok	■		
Voorzetramen	○		
Spouwmuurisolatie	○		
Isolatie van dak en/of vloering	○		
Radiatorschilden		♦	
Tochtprofielen	○	♦	
Kierdichting			
Radiatoren afregelen		♦	
Thermostaatkranen installeren	○		
Vermindering van het aantal lampen	■	♦	
Spaar- of TL-lampen i.p.v. gloeilampen	○		
Energiebesparende armaturen	○		
Schakelklokken voor verlichting of ventilatoren	○		

Financiën: ■ = financieel voordelig, ○ = voordelig op termijn, ● = kost geld. **Organisatie:** ♦ = vereist extra organisatie. ¹⁾ = vereist specifieke deskundigheid

Werkblad Water

	Maatregel	wel	niet	financiën	organisatie	verantwoordelijke	wanneer
Bij vervanging kiezen voor aanschaf stortbakken met een kleinere reservoirinhoud	■						
Plaatsen van spaartoetsen, doorspoelbegrenzers etc. op laaghangende reservoirs							
Plaatsen van stenen of volle flessen in hooghangende stortbakken	■						
Plaatsen van waterspaarders op kranen	■						
Bij vervanging kiezen voor het plaatsen van watersparende douchekoppen	■						
Aandacht voor waterverbruik bij aanschaf vaatwasmachines	■						
Regelmatige controle van kranen en toiletten op lekken en het door blijven lopen van het spoelwater	■				♦		
Afstand tussen de warmwatertoestellen (boiler, combiketel, geiser) en de plaatsen waar warm water wordt getapt (= warmwaterkranen) zo klein mogelijk houden	■						
Plaatsen ééngreepsmengkranen (vooral bij douches)	○						
Regelmatig registreren meterstand					♦		

Werkblad Afval: Chemisch afval

	Maatregel	wel	niet	financiën	organisatie	verantwoordelijke	wanneer
Onderzoek naar bronnen van chemisch afval							
Overleg met gemeente of erkende inzamelaar over gescheiden inzameling							
Milieubox(en) plaatsen bij de conciërge (niets doen is duurder)	●				♦		
Milieubox(en) bij praktijklokalen en/of TOA's (niets doen is duurder)	●				♦		
Milieubox(en) op centrale plek (BaO) (niets doen is duurder)	●				♦		
Registratie van afgifte van chemisch afval					♦		

Financiën: ■ = financieel voordelig, ○ = voordelig op termijn, ● = kost geld. **Organisatie:** ♦ = vereist extra organisatie. ') = vereist specifieke deskundigheid

Werkblad Schoonmaak

	Maatregel	wel	niet	financiën	organisatie	verantwoordelijke	wanneer
Geconcentreerde schoonmaakmiddelen met doseersysteem			○		♦		
Onderzoek naar samenstelling van schoonmaakmiddelen			●				
Bij de inrichting van lokalen aandacht schenken aan de milieubelasting van schoonmaak			○				
Bij onderhoud, renovatie en nieuwbouw aandacht besteden aan het schoonmaakaspect			○				
Organisatorische maatregelen nemen zodat de school minder snel vuil wordt			○		♦		
Schoonmaakfrequentie waar mogelijk verlagen			■				
Vuilniszakken waar mogelijk langer gebruiken					♦		
Schoonmaakmiddelen in navulbare verpakkingen					♦		
Milieu-eisen opnemen in schoonmaakcontract ¹⁾							
Overleg met schoonmaakbedrijf over minder milieubelastende werkwijze					♦		

Werkblad Afval: GFT-afval

	Maatregel	wel	niet	financiën	organisatie	verantwoordelijke	wanneer
Onderzoek naar de samenstelling van het GFT-afval							
GFT-bak plaatsen in de keuken							
GFT-bak plaatsen in kantine en/of docentenkamer					♦		
Composthoop aanleggen					♦		
Biocontainer of compostvat aanschaffen							
Voorlichting over gescheiden inzameling GFT-afval							
Taakverdeling afspreken met schoonmaakbedrijf en docenten over lediging hiervan							

Werkblad Afval: papierafval

	Maatregel	wel	niet	financiën	organisatie	verantwoordelijke	wanneer
Papier- en kartonresten verzamelen voor hergebruik binnen de lessen		■			♦		
Metten en registreren van hoeveelheid papierafval					♦		
Papierbakken in leslokalen (prijs is afhankelijk van het soort bakken)		○					
Voorlichting over inzameling aan gebruikers van leslokalen					♦		
Papierbakken bij administratie en kopieerruimtes (prijs is afhankelijk van het soort bakken)		○			♦		
Voorlichting over papierinzameling bij administratie en kopieerruimtes							
Papierbakken zorgvuldig legen					♦		
Overleg met inzamelaar over geschikte inzamelingsfrequentie							
Uitbreiding of vervanging van de opslagruimte							
Iemand verantwoordelijk stellen voor beheer van de opslagruimte							
Voorlichting en instructie over wijze van opslag							

Financiën: ■ = financieel voordelig, ○ = voordelig op termijn, ● = kost geld. **Organisatie:** ♦ = vereist extra organisatie. ¹⁾ = vereist specifieke deskundigheid

Hoofdstuk 4

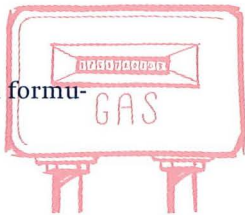
Formulieren

Gebruiksaanwijzing registratieformulier

1. Verzamelstaat afvalstoffen

Noteer het verbruik van afvalstoffen op de verzamelstaat. Gebruik één formulier per afvalstof. Let daarbij op:

- volledigheid;
- nauwkeurigheid;
- een gelijke periode-indeling.



Let op de ontwikkeling in hoeveelheid en kosten!

2. Registratie van gas, elektriciteit en water.

Tegen geringe kosten is, onder andere bij het energiebedrijf, software voor energiebeheer verkrijgbaar. Met behulp hiervan kan het energieverbruik zo exact mogelijk worden gevolgd. Bijgaand formulier kan worden gebruikt om gegevens te transporteren van meteropname naar computer. En voor handmatige registratie, als u geen software heeft.

3. Klachtenregistratie

Klachten met betrekking tot de invoering van milieuzorg moeten correct worden behandeld. Gebruik hiervoor het klachtenregistratieformulier.

Verzamelstaat Afvalstoffen

Stof:

Jaar:

Hoeveelheid m³/kg	datum afvoer	inzamelaar	kosten f
Totaal			

Energieregistratieformulier

[illegible]

Klachtenregistratieformulier

[illegible]

Milieuzorgmaatregel

Korte omschrijving	Beoogd doel (kwalitatief/kwantitatief)		
Coördinator	Ingangsdatum	Evaluatiedatum	

DEELASPECTEN

TECHNIEK

Activiteit	Uitvoerder(s)	Streefdatum	Gedaan ja/nee
1.			
2.			
3.			

ORGANISATIE

Activiteit	Uitvoerder(s)	Streefdatum	Gedaan ja/nee
1.			
2.			
3.			

COMMUNICATIE

Voorlichting/publiciteit			
Activiteit	Uitvoerder(s)	Streefdatum	Gedaan ja/nee
1.			
2.			
3.			
Educatie			
Activiteit	Uitvoerder(s)	Streefdatum	Gedaan ja/nee
1.			
2.			
3.			

PLANNINGSFORMULIER Thema Jaar.....

PLANNINGSFORMULIER Thema Jaar.....

31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 26 28 29 30

[illegible]

EDUCATIE

[illegible]

VOORLICHTING/PUBLICITEIT

[illegible]

Fases en doorlooptijd moeten worden aangegeven; voorbereiding = ++++++, start = ○, uitvoering = - - - - -

Evaluatie checklist

Wanneer evalueren?

Evalueer iedere maatregel enkele maanden na de invoering ervan of totdat de maatregel routine is geworden. In dat laatste geval volstaat een jaarlijkse evaluatie.

Door wie en waarmee?

Evaluatie maakt vaak onderdeel uit van de schoolcultuur. Deze handleiding biedt een aantal middelen om milieuzorg te evalueren. De evaluatie checklist bevat daarvoor een groot aantal aandachtspunten. Neem de lijst met minstens twee leden van de milieuwergroep door. Bepaal het tijdstip hiervoor ruim van tevoren. Noteer de datum desgewenst op een van de planningsformulieren in de handleiding.

A. MILIEUZORG OP SCHOOL

1.

Is er een breder draagvlak voor milieuzorg op school ontstaan?
2.

Heeft milieuzorg invloed op het gedrag van de leerlingen?
3.

Is de koppeling tussen milieuzorg en onderwijsactiviteiten gelukt?
4.

Is de keuze van thema('s) goed gebleken?
5.

Functioneerde de milieuwergroep naar tevredenheid?
6.

Is er zicht op verdere verbetering?

B. PER MILIEUMAATREGEL

1.

Algemeen
- 1.1

Is het effect van de maatregel beoordeeld? Zo ja, op welke manier?
- 1.2

Is het vooraf gestelde doel gehaald?
- 1.3

Is de planning gehaald? Zo niet, wat zijn de redenen hiervoor?
- 1.4

Zijn er problemen bij het beheer van de maatregel?
- 1.5

Waren er klachten?
- 1.6

Wat zijn de financiële consequenties?

2. Technisch

2.1 Voldeed de maatregel in technisch opzicht?

2.2 Zo nee, welke problemen deden zich dan voor en welke oplossing is daarvoor gekozen?

3. Organisatorisch

3.1 Was de taakverdeling, samenwerking en coördinatie tussen de direct betrokkenen bij zowel voorbereiding als uitvoering van de maatregel efficiënt en effectief?

3.1 Hoe beoordeelt u de medewerking van de verschillende schoolgeledingen?

3.3 Hoe beoordeelt u de medewerking van de ouders?

3.4 Hoe beoordeelt u de medewerking van de gemeente?

4. Communicatief

Voorlichting

4.1 Is de maatregel bij de leerlingen aangeslagen? Bij het schoolpersoneel? Bij overigen?

4.2 Hoe is de betrokkenheid op dit moment?

4.3 Is de voorlichting/publiciteit effectief geweest? En efficiënt? Is dat nog steeds zo?

Educatie

4.4 In welke vakken (of vaksecties) is aandacht besteed aan de maatregel?

4.5 Op welke wijze krijgt de maatregel aandacht in de lessen?

4.6 Was er ondersteuning van buitenaf nodig en is die voldoende geweest?

4.7 Is er voldoende tijd geweest voor educatie rondom de maatregel?

5. Conclusie

Moet de maatregel bijgesteld worden? Zo ja, op welke onderdelen?
Geef dit in trefwoorden aan:

Technisch
Organisatorisch
Communicatief
Voorlichting/publiciteit
Educatie

Milieuzorg en educatie

In dit hoofdstuk komen twee vragen aan de orde: *waarom betrek je de leerlingen bij MOS (zie 5.1) en hoe (zie 5.2).*

5.1 waarom betrek je de leerlingen bij MOS?

MOS is een ingewikkeld spel van belangen. Het lijkt daarom een extra moeilijkheid om ook nog met leerlingen te moeten samenwerken. Maar hen er niet bij betrekken, leidt op termijn tot problemen. Onderstaande argumenten geven aan waarom.

draagvlak voor milieumaatregelen

Leerlingen zijn niet geneigd maatregelen waar men hen bij betreft, te dwarsbomen. Met andere woorden: zij werken dan eerder mee.

MOS bestaat uit een systeem van technische, organisatorische en communicatieve maatregelen. Het aanschaffen van spaarlampen is bijvoorbeeld een technische maatregel, aan dit soort maatregelen hoeven de leerlingen niet mee te werken. Aan organisatorische maatregelen, zoals het aanstellen van een persoon verantwoordelijk voor het kladpapier, weer wel. Dit geldt ook voor een communicatieve maatregel als het opnemen van een MOS-rubriek in de schoolkrant.

Tot de organisatorische maatregelen behoort ook het instellen van regels. Zoals het maken van afspraken over de omgang met het schoolmilieu, GFT-afval gescheiden inzamelen. Dergelijke regels gelden immers ook voor de leerlingen.

Als het milieuzorgsysteem in de praktijk een regelsysteem blijkt te zijn voor het schoolmilieu, waar vooral de leerlingen zich aan moeten houden, is de zorg waarschijnlijk van korte duur. Milieuzorg moet niet beperkt blijven tot het stellen van regels. Dat tweezijdig beschreven papier in de linker-bak moet en eenzijdig in de rechter, werkt niet als de regel is uitgevaardigd zonder dat kinderen hiervan het nut inzien. Ieder individu moet het schoolmilieu als zijn eigen zorg beschouwen. Dan pas ontstaat het draagvlak waarop regels functioneren, weinig overtredingen voorkomen en geen buitensporig sanctie-apparaat nodig is.

didactische toepassingscontext voor NME

MOS is een invulling van verplichte leerstof voor Natuur- en Milieu-Educatie: het is een goed oefengebied voor kennis, attituden en vaardigheden.

Voor het NME-onderwijs is als hoofddoel geformuleerd:

De leerlingen leren hoe ze in de relatie die er bestaat tussen mens en milieu kunnen bijdragen aan de bevordering van een duurzame ontwikkeling.

Voor het Voortgezet Onderwijs is dit hoofddoel uitgesplitst naar negen deel-doelen:

- 1 Leerlingen verwerven kennis en inzicht met betrekking tot de betekenissen van het milieu voor de mens (gebruik, gebruiksfuncties, intrinsieke doelen).
- 2 Leerlingen verwerven kennis en inzicht met betrekking tot de invloed van de mens op het milieu (toevoeging, onttrekking, verandering).
- 3 Leerlingen verwerven kennis en inzicht met betrekking tot de aard van milieuproblemen (belangentegenstellingen, sociaal dilemma, afwenteling).
- 4 Leerlingen verwerven kennis en inzicht met betrekking tot de oorzaken en achtergronden van milieuproblemen (maatschappelijke ontwikkeling, sociaal-

economisch, cultureel-mentaal, politiek-bestuurlijk, technisch, demografisch).

- 5 Leerlingen verwerven kennis en inzicht met betrekking tot criteria voor duurzame ontwikkeling als voorwaarden voor oplossingen van milieuproblemen (rechtvaardige verdeling, continuering bestaansmogelijkheden, blijvende bevrediging van materiële en immateriële behoeften).
- 6 Leerlingen verwerven kennis en inzicht met betrekking tot de mogelijkheden en beperkingen van maatregelen voor oplossingen van milieuproblemen.
- 7 De leerlingen verwerven vaardigheden om milieuproblemen in kaart te brengen, te onderzoeken en daarover te rapporteren.
- 8 De leerlingen verwerven vaardigheden om hun eigen waardering voor het milieu, problemen en oplossingen aan te geven, en in gegeven situaties hun eigen voorkeuren vast te stellen.
- 9 De leerlingen verwerven vaardigheden om daadwerkelijke handelingen uit te voeren die bijdragen aan de bevordering van een duurzame ontwikkeling.

Met de komst van de Basisvorming hebben bovengenoemde NME-doelen verder gestalte gekregen in de kerndoelen van zeven vakken.

Het laatste NME-doel wil dat leerlingen een bijdrage leveren aan een duurzame relatie tussen mens en milieu. Voor veel jongeren betekent dit een andere houding en gedrag. MOS biedt een aantal contexten om leerlingen op het juiste spoor te zetten.

context voor kennis en inzicht (weten)

Gedragsverandering verloopt soepeler wanneer leerlingen kennis hebben van de context van het nieuwe gedrag en inzicht in het nut ervan. MOS biedt talloze toepassingen voor milieukennis. Leerlingen ervaren de wisselwerking tussen mens en omgeving direct. Het voor leerlingen vaak zo abstracte milieu wordt concreet. Sterker nog, leerlingen kunnen bij zichzelf de dubbelrol van de mens ten aanzien van natuur en milieu zien: voor voedsel, water, lucht en bescherming is de mens afhankelijk van natuur & milieu en tegelijkertijd heeft hij er invloed op.

MOS sluit aan bij het centrale NME-thema van duurzame ontwikkeling. Dit begrip drukt uit dat de mens rekening moet houden met het milieu hier en elders en met toekomstige generaties. MOS houdt niet op bij de schooldeur, maar opent perspectieven over de eigen grenzen van plaats en tijd heen. Het aluminium van het colablikje verbindt de leerling met de bauxietmijnen in bijvoorbeeld Suriname. Het afvalprobleem van het plastic bekertje verbindt de leerling met toekomstige generaties. De kennis over het verre en toekomstige milieu en de mensen die dan leven wordt voorstelbaar.

context voor attituden (willen)

Gedragsverandering verloopt ook soepeler wanneer leerlingen het nieuwe gedrag zelf willen. MOS biedt gelegenheid tot het vormen van de juiste houding. Leerlingen leren dat hun directe omgeving verschillende betekenissen in zich draagt, voor planten en dieren andere dan voor mensen, en per individu weer verschillend. Door erover na te denken kunnen leerlingen bepaalde betekenissen omvormen tot waarden. Met elkaar de voor- en nadelen bespreken van wegwerpbekers, geeft hen beter inzicht in wat ze zelf willen. Vooral voor oudere leerlingen die niet meer op basis van autoriteit handelen, is dit essentieel.

Deze attitudevorming wordt nog versterkt door het positieve karakter van MOS. De menselijke invloed op natuur en milieu is niet perse negatief, ze kan ook positief worden aangewend. De mens kan nadenken over zijn omgeving en besluiten er beter mee om te gaan.

Het grensoverschrijdende karakter van MOS kan bij leerlingen de bereidheid ontwikkelen hun handelingen in te richten volgens de regel 'think globally, act locally'.



context voor vaardigheden (kunnen)

Het oefenen van milieuverantwoord gedrag vereist handelingsperspectieven. MOS biedt leerlingen mogelijkheden om in hun eigen schoolomgeving ervaring op te doen met ander milieugedrag.

beheer van maatregelen

De kans op duurzaamheid wordt verhoogd als de leerlingen bij MOS worden betrokken. Laat de leerlingen een deel van het beheer uitvoeren.

Een milieuzorgsysteem blijft functioneren als de eenmaal genomen maatregelen goed worden beheerd. Betrek daar de kinderen bij. Laat hen bijvoorbeeld de composthoop onderhouden.

Als leerlingen zich verantwoordelijk voelen voor milieuzorg, vergroot dit het draagvlak voor allerlei maatregelen. Bovendien maken ze zich de NME-gedragsdoelen eigen. Ze passen hun kennis over natuur en milieu toe (weten), ontwikkelen er een positieve houding over (willen) en oefenen zich in nieuw gedrag (kunnen).

5.2 hoe betrek je de leerlingen bij MOS?

MOS-maatregelen vragen om een breed draagvlak, ook van de leerlingen. Dit draagvlak ontstaat bij kinderen niet vanzelf, temeer omdat het nieuwe regels betreft die om een ander gedrag vragen. Hieronder staat hoe een school een MOS-project kan uitvoeren samen met de leerlingen. Er zijn vier onderwerpen.

instrumenten

De school werkt aan kennis en inzicht, waardevorming en bereidheid tot deelname en biedt leerlingen de gelegenheid zich het nieuwe gedrag eigen te maken. De realisatie van dit gedrag vereist een aantal voorwaarden. Daarvoor zijn zowel technische, organisatorische als communicatieve instrumenten.

voorlichting

Voorlichtingsmiddelen kan de school inzetten voor het informeren van de leerlingen over bepaalde acties of voorgenomen maatregelen.

Bijvoorbeeld *schriftelijke informatie-overdracht*. Een affiche vraagt aandacht voor een te nemen MOS-maatregel. In de schoolkrant kan de uitslag van een milieu-enquête worden geplaatst. Het prikbord is een goed middel om de meetresultaten van het water- of energieverbruik kenbaar te maken.

Audiovisuele overdracht in de vorm van een diaserie, illustreert de situatie van het schoolmilieu. Bijvoorbeeld docenten die met een eigen gemaakte video aan de leerlingen het MOS-project presenteren.

Er zijn ook scholen die voor *expositionele overdracht* kiezen en een tentoonstelling in de aula plaatsen. Bijvoorbeeld een zuil die als 'thermometer' van het milieugedrag op school dient.

En dan is er nog de *mondelinge overdracht*. Dat kan zijn van docent tot leerling, bijvoorbeeld in de weekopening, maar ook van leerling tot leerling zoals een spreekbeurt.

De praktijk wijst uit dat voorlichtingsmiddelen meer effect opleveren als ze worden gecombineerd. Bespreek een expositie over afval in de klas bijvoorbeeld nog eens.



educatie

Educatie reikt verder dan voorlichting. Educatie bevat niet alleen informatie, maar wil het gedrag van kinderen beïnvloeden.

Docenten kunnen in hun lessen aansluiten bij de technische en organisatorische maatregelen. Vooral de vakinhouden die betrekking hebben op de relatie tussen mens, natuur & milieu komen in aanmerking: aardrijkskunde, biologie, economie, geschiedenis en staatsinrichting, natuur- en scheikunde, techniek en verzorging.

MOS hoeft niet altijd de vorm van een volledige les te hebben. De docent kan ook kiezen voor momenten van reflectie: een minutenles. Enkele minuten per les zijn vaak al voldoende om de aandacht voor het schoolmilieu te prikkelen. De schrijffartikelen lenen zich er bijvoorbeeld goed voor. Sta even stil bij het flesje tippex of de stiften van de leerlingen.

Een hulpmiddel voor lessuggesties is diskette 2 de *MOS-NME-matrix*. Deze bevat een overzicht van leermiddelen die voor diverse doelgroepen op MOS-thema's inzetbaar zijn.

Zelf het goede voorbeeld geven, is waarschijnlijk het meest belangrijke middel op educatief gebied. Scheidt het afval structureel. Vooral in de klas, zodat leerlingen het kunnen zien. Kopieer altijd dubbelzijdig. En ga zoveel mogelijk op de fiets naar het werk.

Een laatste educatief instrument is belonen. Spreek in positieve waarderingen, in plaats van de leerlingen te straffen voor negatief milieugedrag. Er is een school die de milieu-trofee uitreikt aan de kinderen met de schoonste klas en de beste verzorging van speelplaats en tuin.

acties

Hieronder vallen allerlei vakoverstijgende en/of buitenschoolse activiteiten die de docent, de leerlingen of anderen op school kunnen organiseren.

Belangrijk is het meten. Onder het motto '*meten is weten*' kunnen leerlingen veel te weten komen over het schoolmilieu: over het energieverbruik in een klas tot de hoeveelheid boterhamzakjes die op school dagelijks worden weggegooid.

Sommige scholen organiseren jaarlijks een *milieumarkt* op school waarbij kinderen, docenten maar ook clubs van buiten de school de aandacht richten op bepaalde milieu-aspecten. MOS is een goed thema voor zo'n markt.

Milieuzorg kan ook het onderwerp van een *milieuweek* zijn. Vijf dagen staat de school in het teken van het schoolmilieu. Zoveel mogelijk vakken moeten hierbij aansluiten. Maar er kunnen ook activiteiten buiten de vakken plaatsvinden.

Op school kunnen *milieu-excursies* worden georganiseerd naar plekken, bedrijven, instanties die iets met het schoolmilieu van doen hebben. Een school die met water bezig is, kan bijvoorbeeld naar de waterzuiveringsinstallatie gaan. Of misschien is er een kunststoffenfabriek in de buurt die iets wil vertellen over de produktie van plastic bekertjes. De excursies kunnen per klas en binnen de vakken plaatsvinden, maar ook is een facultatief programma mogelijk waarop kinderen zich kunnen inschrijven.

Er zijn scholen met een *milieubrigade* of met *milieu-inspecteurs*. Daar waken kinderen over het schoolmilieu. Ze signaleren mistoestanden op school. Bijvoor-



beeld dat er in het handenarbeidlokaal teveel verf door de gootsteen wordt gespoeld. Of dat teveel leerlingen op de brommer naar school komen.

Er zijn diverse vormen die kinderen de mogelijkheid bieden met elkaar over het schoolmilieu te praten. Denk aan een *milieuparlement*, een *milieuforum* of milieuwerkgroep. De milieuwerkgroep kan buiten de lestijden met het schoolmilieu bezig zijn en gezamenlijk acties ontwikkelen.

Een *milieudienst* is vergelijkbaar met corvee. Een van de taken kan bijvoorbeeld zijn het schoonhouden van het klaslokaal.

Een directe manier om kinderen zorg voor het schoolmilieu bij te brengen is hen vragen voor de *MOS-werkgroep* van de school. Dan beseffen ze dat milieuzorg gedeelde verantwoordelijkheid is en dat ze daarin ook een stem hebben.

Een laatste (actie)middel is het *contract*: een bereidheidsverklaring zich aan de schoolmilieuregels te houden. Sommige scholen geven in ruil daarvoor de kinderen bepaalde privileges zoals een gratis duurzame beker van de school, gratis deelname aan excursies, schoolreisjes, etc. Andere scholen sluiten kinderen die het contract schenden van de privileges uit.

fases

Beperk de betrokkenheid van de leerlingen niet tot de invoeringsfase. Een MOS-systeem dat de leerlingen als sluitpost ziet, vraagt om overtreding. Bovengenoemde instrumenten kunnen op diverse momenten van het MOS-proces worden ingezet.

initiatiefase

Een regelsysteem functioneert beter als de doelgroep al in de ontwikkelfase erbij wordt betrokken. Vraag de milieugroep erbij te komen in de initiatiefase. Leerlingen krijgen informatie over het doel, de gewenste activiteiten en de beschikbare middelen die er zijn. Of de leerlingen maken een scenario over hoe de milieuvriendelijke school er uit ziet en bedenken maatregelen voor de realisatie hiervan.

onderzoeksfase

Tijdens het onderzoek wordt de huidige situatie geïnventariseerd. Betrek kinderen actief bij het doorlichten van het schoolmilieu. Laat ze metingen verrichten of een rol spelen bij de presentatie van het onderzoek.

planningsfase

In deze fase worden de thema's op een rij gezet die voor uitvoering in aanmerking komen. Laat de kinderen meedenken, bijvoorbeeld in een enquête. Wat moet, volgens hen, worden verbeterd? Waar willen ze zich voor inzetten?

realisatiefase

Kinderen kunnen worden betrokken worden bij de invoering van bepaalde maatregelen zowel op het niveau van uitvoering (papierbakken ophalen), communicatie (publiciteit in de schoolkrant) als in de procesbewaking (voortdurend metingen verrichten).

evaluatiefase

Alle betrokkenen moeten hun ervaringen kunnen inbrengen, dus ook de kinderen. Bespreek met hen de resultaten van een genomen maatregel en hoe één en ander kan worden verbeterd. Dat kan bijvoorbeeld via een enquête.



beheerfase

Milieuzorg is een proces van lange adem. Een goed beheer van eenmaal genomen maatregelen is van essentieel belang. Schakel daarbij de kinderen in. Laat kinderen via metingen controleren of de maatregel niet verslonst.

keuzekaarten

Voor het realiseren van gedragsveranderingen bestaat niet één recept. Daarvoor verschillen scholen en kinderen te sterk. Iedere school moet zelf bekijken of en hoe het bovengenoemde instrumenten hanteert. Een extra instrument is de keuzekaart. Deze keuzekaarten geven een idee hoe de school per MOS-maatregel met een klas aan het werk kan.

Houdt er overigens rekening mee dat gedragsverandering een langdurig proces is.

implementatie

Eenmaal ingevoerde maatregelen moeten niet verslappen. Dat houdt in dat de voorwaarden voor de uitvoering hetzelfde moeten blijven.

Als de educatieve vingeroefeningen zijn overgegaan in routineuze handelingen, kan de school MOS in het schoolwerkplan opnemen. Daarmee krijgt de MOS-educatie het permanente karakter om ook toekomstige leerlingen de juiste houding bij te brengen.

Geef het educatieve instrument een plaats binnen de NME-vakken: aardrijkskunde, biologie, economie, geschiedenis en staatsinrichting, natuur- en scheikunde, techniek en verzorging. Leg in het schoolwerkplan vast welke educatieve activiteiten worden gecombineerd met de overige communicatie-acties.

Hoofdstuk 6

MOS-NME-matrix

Bij het zoeken naar leermiddelen voor lessen over diverse MOS-thema's, kan de docent gebruik maken van diskette 2 genaamd de MOS-NME-matrix.

1.1 de inhoud

Op de 'mosflop' staan 482 beschrijvingen van leermiddelen die ingezet kunnen worden bij milieuzorg op school (MOS). De beschrijvingen beslaan elf thema's.

- 1 administratie (schrijfwaren, opbergspullen)

2 eten en drinken (serveersystemen, drank, voedsel)

3 inrichting (meubels, vloerbedekking)

4 energie

5 water

6 papier
- 7 KCA (Klein Chemisch Afval: ballpoints, stiften, tipex)

8 GFT (Groente Fruit en Tuinafval)

9 kunststof (wegwerpbekers, ballpoints, stiften)

10 afval algemeen (wat niet in de vorige thema's zit: metaal, glas, restafval)

11 omgeving (verkeer en vervoer, vandalisme, natuur, zwerfafval)

De leermiddelen zijn geschikt voor het gehele basisonderwijs (BO) en de zeven vakken in het algemeen voortgezet onderwijs (AVO) die binnen het kader van de basisvorming aandacht besteden aan NME. Als laatste is een categorie toegevoegd bestaande uit NME-leermiddelen, die zich niet specifiek aan een AVO-vak laten binden.

- 1 BO onderbouw

2 BO middenbouw

3 BO bovenbouw

4 AVO aardrijkskunde

5 AVO geschiedenis

6 AVO scheikunde
- 7 AVO biologie

8 AVO natuurkunde

9 AVO economie

10 AVO techniek

11 AVO algemeen

Iedere beschrijving bestaat uit een hoeveelheid algemene gegevens.

- 1 titel

2 thema

3 doelgroep

4 jaartal

5 auteur

6 uitgever

7 soort medium (boek, leskist, etc.)
- 8 soort informatie (docentendeel, etc.)

9 bestelgegevens

10 leeftijd

11 tijdsduur

12 vak

13 korte inhoud

14 restinformatie

1.2 het gebruik

Het gebruik van de mosflop wijst zich vanzelf. U kunt hem draaien op iedere willekeurige PC. Om de diskette te installeren verricht u de volgende handelingen.

- 1 zet uw PC aan.

2 stop de flop in werkstation A of B.

3 type 'A:' of 'B:', afhankelijk van het gekozen werkstation.

4 type 'instal'. Op de harde schijf wordt nu automatisch een subdirectory C\MOS aangemaakt waarin het programma wordt geïnstalleerd. Voorwaarde is wel dat er voldoende vrije ruimte op uw harde schijf aanwezig is. Anders moet u die eerst nog scheppen. Het programma heeft een ruimte van 4,4 megabyte nodig.

5 type 'mos'.
- U bent nu in het programma. Om het juiste leermiddel te vinden doorloopt u acht schermen. Ieder volgend scherm bereikt u door op 'ENTER' te drukken.

- 1 *titelscherm*
 - 2 *eerste informatiescherm*: achtergronden van de MOS-NME-matrix.
 - 3 *tweede informatiescherm*: aanwijzingen voor gebruik.
 - 4 *doelgroepenscherm*: hier kiest u een doelgroep. Dat kunnen zijn: de drie bouwen in het basisonderwijs (BO) en zeven NME-vakken in het algemeen voortgezet onderwijs (AVO). Als elfde is een categorie toegevoegd voor leermiddelen die zich niet specifiek aan een AVO-vak laten binden.
 - 5 *vraagscherm*: hierop kiest u uw MOS-thema door een trefwoord naar eigen keuze in te typen.
 - 6 *overzicht zoektermen*: hierop verschijnt een lijst met termen die verwant zijn aan uw trefwoord en in de matrix zijn opgenomen. U maakt opnieuw een keuze.
 - 7 *overzicht documenttitels*: hierop staan de voor u relevante documenttitels. U kiest er eentje uit.
 - 8 *overzicht documentgegevens*: hierop verschijnt de beschrijving van het document: jaartal, auteur, etc.
- U kunt terug naar het vorige scherm door op 'ESC' te drukken. Zo verlaat u ook het programma weer. Andere mogelijkheden van het programma vindt u onder 'HELP', te bereiken met de toets 'F1'.
- De volgende keren dat u met de MOS-NME-Matrix werkt, hoeft u het programma niet opnieuw te installeren. Het staat immers nog in de directory C\MOS. U kunt nu volstaan met:
- 1 ga naar de harde schijf C, subdirectory C\MOS.
 - 2 type 'mos'.

2. educatieve keuzekaarten

Op de keuzekaarten vindt u een overzicht van mogelijke MOS-maatregelen. Dit om u een idee te geven hoe u per maatregel met een klas te werk kunt gaan. Het zijn voorbeeldmenu's, samengesteld met behulp van de MOS-NME-matrix. Voor een aantal MOS-thema's is er een kaart met één uitgewerkte maatregel. Aan het eind vindt u een leeg invulblad waarop u op dezelfde wijze een eigen menukaart voor uw klas of school kunt ontwerpen.

De kolommen op de kaart geven de volgende informatie:

- 1 **maatregel**: hier vult u een technisch of organisatorische maatregel in waar kinderen bij betrokken kunnen worden?
- 2 **doelgroep**: per maatregel wordt de informatie uitgesplitst naar de doelgroep. Voor de onderbouw van het voortgezet onderwijs zijn dat zeven vakken die aan NME doen:

- aardrijkskunde
- biologie
- techniek
- geschiedenis
- natuurkunde
- scheikunde
- economie

- 3 **voorlichting**: hier vult u voorlichtingsmiddelen in.
 - 4 **educatie**: hier vult u leermiddelen in die u wilt inzetten. U kunt die halen uit de MOS-NME-matrix. De voorbeelden komen ook uit deze matrix. Voor meer informatie over deze voorbeeldleermiddelen (inhoud, doelgroep, bestelgegevens, etc.) kunt u dus daar terecht.
 - 5 **actie**: hier vermeldt u acties die u met de leerlingen op school wilt ondernemen.
- [] **fasen**: tussen deze teksthaken is aangegeven op welke fase van het MOS-project de activiteit betrekking heeft. Dat kan zijn:

- | | |
|--------------------|-----------------------------|
| [1] initiatieffase | [5] evaluatiefase |
| [2] onderzoeksfase | [6] beheerfase |
| [3] planningsfase | [*] in alle fasen inzetbaar |
| [4] invoeringsfase | |

Thema Kantine

maatregel	doelgroep	voorlichting	educatie	actie
overschakelen op duurzame bakers	AARDRIJKSKUNDE	prikbord: presentatie enquête-resultaten [2]	35 Elke school een afvalplan [*]	participatie leerlingen in MOS-werkgroep [*] meten: afvalberg in de aula [2,5]
	GESCHIEDENIS			
	SCHEIKUNDE		2 Elke school een afvalplan [*]	taak: corvee/kantinedienst/spoelen [4,6]
	BIOLOGIE		464 Elke school een afvalplan [*]	enquête: wat willen de gebruikers?
	NATUURKUNDE			milieucontract: belofte nieuwe beker te gebruiken [4]
	ECONOMIE			
	TECHNIEK			

Thema Administratie

maatregel	doelgroep	voorlichting	educatie	actie
aanschaf hervulbare balpennen	AARDRIJKSKUNDE	schoolkrant: artikel over balpennen [4]	68 Afvalverwerking	participatie leerlingen in MOS-werkgroep [*] opening verkooppunt voor hervulbare balpennen [4]
	GESCHIEDENIS			
	SCHEIKUNDE		32 Milieuveilig omgaan met KCA	
	BIOLOGIE			
	NATUURKUNDE			
	ECONOMIE			
	TECHNIEK			

Thema Schoonmaak

maatregel	doelgroep	voorlichting	educatie	actie
nemen van organisatorische maatregelen en opstellen van richtlijnen voor de schoolbevolking om ervoor te zorgen dat de school minder snel vuil wordt	AARDRIJKSKUNDE	video: 199 Wasmiddel en vervuiling [4]	29 Zorg voor drinkwater [*] 62 Was en schoonmaakmiddelen [*]	participatie leerlingen in MOS-werkgroep [*] taak: corveedienst [4,6]
	GESCHIEDENIS			
	SCHEIKUNDE			
	BIOLOGIE			
	NATUURKUNDE			
	ECONOMIE			
	TECHNIEK			

Thema Afval

maatregel	doelgroep	voorlichting	educatie	actie
1 gescheiden inzameling GFT	AARDRIJKSKUNDE	schoolkrant: MOS-rubriek [*] video: Dat houden we apart [4] expositie: over afval in de aula [4]	42 Compost [*]	participatie leerlingen in MOS-werkgroep [*] meten: afvalmeter in de aula [2,5] excursie: afvalverwerking en schillenboer [*]
	GESCHIEDENIS			
	SCHEIKUNDE			
	BIOLOGIE			
	NATUURKUNDE			
	ECONOMIE			
	TECHNIEK			

Schoolomgeving

maatregel	doelgroep	voorlichting	educatie	actie
voorkomen van zwerfvuil	AARDRIJKSKUNDE	schoolkrant: MOS-rubriek[*]	58 zwerfafval [*]	participatie leerlingen in MOS-werkgroep [*]
	GESCHIEDENIS	schoolkrant: presentatie enquête-resultaten [2]		enquête: meningen over zwerfvuil [2]
	SCHEIKUNDE			taak: opruimactie rond school [4,6]
	BIOLOGIE			
	NATUURKUNDE			
	ECONOMIE			
	TECHNIEK			

Thema Water

maatregel	doelgroep	voorlichting	educatie	actie
plaatsen van spaartoetsen, doorspoelbegrenzers etc. op laaghangende reservoirs	AARDRIJKSKUNDE	schoolkrant: MOS-rubriek [*]	41 Waterstof [*]	participatie leerlingen in MOS-werkgroepen
	GESCHIEDENIS	strip: Droppie water, de reis van het afvalwater [4]	14 Fris gezelschap [*]	milieuwerkgroep: proeven waterkwaliteit [2,5]
	SCHEIKUNDE		6 Chemie natuurlijk, deel 1-2 [*]	excursie: waterzuivering [*]
	BIOLOGIE		52 Waterwerk [*]	
	NATUURKUNDE		28 Werken met water [*]	
	ECONOMIE			
	TECHNIEK		3 Techniek in de waterzuivering [*]	

Thema Papier

maatregel	doelgroep	voorlichting	educatie	actie
overstap op kringloop voor alle papierprodukten	AARDRIJKSKUNDE	schoolkrant: MOS-rubriek [*]	23 Van hout tot papier [*]	participatie leerlingen in MOS-werkgroep [*]
	GESCHIEDENIS	spreekbeurt: over kringloop-papier [4]	7 Geschiedenis van het papier [*]	scenario: de papiervriendelijke school [1]
	SCHEIKUNDE	schoolkrant: presentatie enquêteresultaten [5]	18 Papieronderzoek [*]	enquête: toetsing resultaten maatregel [5]
	BIOLOGIE		21 Papier en milieu [*]	excursie: papierfabriek, oudpapierhandel [*]
	NATUURKUNDE		24 Papieronderzoek [*]	
	ECONOMIE			
	TECHNIEK		6 De papierfabriek [*]	

Educatieve menukaart voor eigen gebruik

maatregel	doelgroep	voorlichting	educatie	actie
	AARDRIJKSKUNDE			
	GESCHIEDENIS			
	SCHEIKUNDE			
	BIOLOGIE			
	NATUURKUNDE			
	ECONOMIE			
	TECHNIEK			

Infopaketten



Infopaketten

Infopakketten

7.1 Kantine

kantine
dranken: vervanging van plastic bekers
schoolmelkverpakkingen en koffiebekers
de overstap op duurzame bekers en grotere verpakkingen
financien
apparatuur

7.2 Administratie

inleiding
de keuze voor minder milieubelastende artikelen
kantoorapparatuur en bijbehoren
chemisch afval op kantoor
tot slot
Bijlage 1. Schrijf- en briefpapier
Bijlage 2. Kunststoffen

7.3 Handvaardigheid en tekenen

inleiding
tekenen
verven
lijmen
kleien en glazuren
hout
chemisch afval

7.4 Scheikunde, natuurkunde & biologie

inleiding
chemische (afval)stoffen
de opslag en afvoer van schadelijke stoffen
batterijen

7.5 Energie

inleiding
gefaseerde aanpak en energie-advisering
schoolvoorbeelden
budgettering als stimulans voor energie besparing
praktische energiebesparende maatregelen

7.6 Afval

afval algemeen
inleiding
GFT-afval
papierafval
chemisch afval
Bijlage 1. Lijst van chemisch afval

7.7 Water

drinkwater en milieu
waterverbruik op scholen
waterbesparing

7.8 Schoonmaak

inleiding
inrichting en organisatie
milieusparende schoonmaakmiddelen en -methoden
aanvullende eisen op het schoonmaakcontract
met betrekking tot middelen en handelingen
de invoering van een nieuw schoonmaaksysteem
Bijlage 1. De samenstelling en milieubelasting van schoonmaakmiddelen

Inleiding

Meer specifieke informatie over de acht milieuthema's die in de map worden behandeld, staat in deze 'infopakketten'. Daarin wordt informatie gegeven over: alternatieven voor milieuschadelijke produkten; subsidieregelingen voor de invoering van energiebesparingsmaatregelen; het opstellen van een milieuvriendelijk schoonmaakcontract. De infopakketten zijn als volgt opgebouwd: inleiding, huidige situatie, produktalternatieven en suggesties voor de aanpak van het desbetreffende milieu-thema.

Hoofdstuk 7

7.1 Kantine

Inhoudsopgave

A. Kantine	74
1. Verpakkingen	74
2. Voeding	74
B. Dranken: vervanging van plastic bekertjes	74
1. Inleiding	74
2. Milieuvergelijking drankbekers	75
2.1 Duurzaam of wegwerp?	75
2.1.1 Öko-Institut: Mehrweggeschirr oder Einweggeschirr? (meermalig te gebruiken servies of wegwerpservies)	75
2.1.2 Ministerie van Volksgezondheid, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM): weggooien of afwassen?	75
2.1.3 Vergelijking tussen onderzoeken Öko-Institut en Ministerie van VROM	75
2.1.4 Ontwikkelingen	77
3. Schoolmelkverpakkingen en koffiebekers	77
3.1 De kartonnen pakjes en de kartonnen bekens	77
3.1.1 De plastic bekens	77
3.1.2 De kartonnen pakken en bekens versus de plastic bekens	77
3.1.3 Recycling (proeven)	78
4. De overstap op duurzame bekens en grotere verpakkingen	78
4.1 Inleiding	78
4.2 Koffie	78
4.3 Melk	79
4.4 Frisdrank	79
4.5 Verschillende mogelijkheden bij de omschakeling op bekens	79
4.5.1 Mee naar huis nemen	80
4.5.2 Het muntensysteem	80
4.6 Factoren bij de invoering van duurzame bekens	81
5. Financiën	81
5.1 Financiële gevolgen van de overstap op duurzame bekens	82
5.1.1 Financiële gevolgen overstap melkverpakkingen	82
5.1.2 Financiële gevolgen overstap tapsysteem voor frisdrank	82
6. Apparatuur	82
6.1 Afwasmachines	82
Vaatwasmiddel en naspoelmiddel	83
6.2 Koelkasten	83

A. Kantine

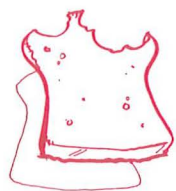


1. Verpakkingen

Momenteel worden er op scholen veel kleinverpakkingen gebruikt (snoepgoed, soep, koek). Aangeraden wordt om zoveel mogelijk grootverpakkingen en statiegeldverpakkingen te nemen en glas in plaats van blik of kunststof. Voor diverse produkten kunnen grootverpakkingen (goedkoper, minder verpakkingsafval) aangeschaft worden. Bijvoorbeeld voor soepen, snoep en koeken. Sommige leveranciers leveren koeken in dozen van veertig onverpakte stuks, andere zijn per zes of acht verpakt.

Ook bij thee, koffie, suiker en koffiemelk kan er voor grootverpakkingen worden gekozen. Het gebruik van suikerzakjes is niet aan te bevelen, evenmin als dat van kleine kuipjes met koffiemelk.

Als er gekozen kan worden tussen wegwerp- en statiegeldverpakkingen gaat de voorkeur uit naar de statiegeldverpakkingen. Dit geldt bijvoorbeeld voor (koffie)melk en frisdrank.



2. Voeding

Over het algemeen zijn biologisch geteelde produkten het beste.

Zoals biologische thee en koffie, voor de teelt hiervan is geen kunstmest en chemische bestrijdingsmiddelen gebruikt. Koffie met het Max Havelaar keurmerk heeft dan uiteraard de voorkeur. Er zijn ook biologische vruchtesappen op de markt, gemaakt van grondstoffen uit biologische teelt. Veel middelbare scholen verkopen in hun kantine snoep, chips en andere etenswaren. Er is snoep en koek te koop van biologisch-dynamische geteelde ingrediënten. Vanuit milieu-oogpunt heeft dit de voorkeur. Aan deze produkten zijn meestal minder (schadelijke) toevoegingen toevoegd, dit is ook beter voor de gezondheid.



B. Dranken

Vervanging van plastic bekertjes

1. Inleiding

Op scholen voor het voortgezet onderwijs worden grote hoeveelheden koffie(automaat)bekers en in mindere mate melkbekers gebruikt. Tot voor kort waren dit bijna altijd wegwerpbekers. Tegenwoordig stappen steeds meer scholen over op duurzame bekertjes.

In hoofdstuk 2 wordt de milieuvergelijking gemaakt tussen duurzame- en wegwerpbekers. Hoofdstuk 3 gaat dieper in op de verschillende wegwerpbekers die op scholen gebruikt worden. Hoofdstuk 4 behandelt de omschakeling naar duurzame bekertjes voor koffie, melk en frisdrank. Verder wordt er aandacht besteed aan de verschillende mogelijkheden die de school heeft: leerlingen kunnen de bekertjes mee naar huis nemen, of de bekertjes kunnen op school afgewassen worden. Ook komen algemene aspecten, waarmee rekening moet worden gehouden bij de omschakeling op duurzame bekertjes, aan de orde. Hoofdstuk 5 gaat in op de financiële gevolgen van de omschakeling op duurzame bekertjes. In hoofdstuk 6 komen tenslotte afwasmachines en koelkasten aan de orde. De omschakeling op duurzame bekertjes brengt vaak met zich mee dat de school deze apparaten aan moet schaffen.

2. Milieuvergelijking drankenbekers

2.1 Duurzaam of wegwerp?

Het gebruik van wegwerpservies in het algemeen en plastic bekertjes in het bijzonder is op scholen vaak een discussiepunt. Maar hoe milieuvriendelijk of -onvriendelijk is wegwerpservies eigenlijk?

De laatste tijd is hier veel onderzoek naar gedaan. Het Duitse Öko-Institut uit Freiburg heeft in mei 1990 een milieuvergelijking opgesteld van twee serviesgoedvarianten: meermalig te gebruiken servies van porselein en wegwerpservies van polystyreen te gebruiken in de gastronomie en in kantines. Het ministerie van Volksgezondheid, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) publiceerde eind 1991 een studie naar het gebruik van wegwerpbekers en porseleinen kopjes.



2.1.1 Öko-Institut: Mehrweggeschirr oder Einweggeschirr? (meermalig te gebruiken servies of wegwerpservies)

Hoewel het Öko-Institut de eindbeoordeling met onzekerheden en relativeringen omkleedt, komt men kort samengevat tot de volgende conclusies: op een aantal fronten komt het meermalig te gebruiken servies duidelijk als minst belastend uit de bus. Het energieverbruik is vier keer zo laag, de uitstoot van de luchtvervuilende stoffen SO₂, NO_x en stof minimaal tien keer zo laag en er kan door de inzet van herbruikbaar servies een zeer grote hoeveelheid afval vermeden worden (bijna factor honderd verschil!). Opvallend is ook dat bij polystyreenservies het waterverbruik in de gehele produktketen zeven keer hoger blijkt te zijn. Relatief ernstig zijn de wateremissies veroorzaakt door de gebruikte afwas- en spoelmiddelen van het meermalig te gebruiken servies. Te denken valt dan aan alkalische stoffen, tensiden, fosfaatvervangers en chloorhoudende bleekmiddelen. De waterverontreiniging is volgens het Öko-Institut echter moeilijk te vergelijken, omdat het gaat om zeer verschillende soorten belastende stoffen.

2.1.2 VROM: weggooien of afwassen?

De algemene conclusie van het Ministerie van VROM luidt dat er nog geen uitspraak mogelijk is over het minst belastende produktalternatief. Allereerst komt dit door de grote onnauwkeurigheid in de beschikbare gegevens. Het is daardoor bijna niet mogelijk exacte uitspraken over de graad van milieubelasting te doen. De overall-vergelijking ziet er ongeveer zo uit :

- de waterverontreiniging is bij porselein hoger dan bij polystyreen door het vele afwassen;
- qua luchtverontreiniging en energieverbruik scoort porselein iets beter, maar niet veel;
- qua afvalvolume scoort porselein beter.

Indien een kopje pas na twee keer gebruik wordt afgewassen, scoort porselein duidelijk beter bij energieverbruik en luchtverontreiniging. Waterverontreiniging blijft echter een struikelpunt.

Tenslotte is een duidelijke uitspraak moeilijk omdat eerst aangegeven moet worden welke parameter het belangrijkste is: 'Deze afweging is echter een politieke keuze die op dit moment nog niet gemaakt is.'

In het VROM-onderzoek worden ook porseleinen borden met wegwerpborden vergeleken. Bij de andere milieuparameters (lucht, energie, stortvolume) is het verschil in milieubelasting tussen porselein en polystyreen veel groter, in het voordeel van porselein. Dit komt omdat de wegwerpbordjes relatief veel zwaarder zijn dan de bekertjes. Afgezien van de waterbelasting heeft porselein de voorkeur.

2.1.3 Vergelijking tussen onderzoeken Öko-Institut en VROM

De hierboven besproken onderzoeken zijn beide degelijke studies. Dat de uitkomsten uiteen lopen is voornamelijk te wijten aan drie factoren:



- de afbakening van de produktgroep: het Öko-Institut heeft eetschaaltjes met bord en bestek onderzocht, het Ministerie van VROM een kop en schotel/bekertje en een bord;
- de verschillende milieu-effecten: VROM beperkt zich tot milieu-effecten die getalsmatig uitgedrukt kunnen worden, het Öko-Institut houdt ook rekening met niet-kwantificeerbare milieu-effecten;
- het Öko-Institut-onderzoek is een jaar eerder uitgevoerd dan het VROM-onderzoek en daardoor zijn oudere gegevens gebruikt.

Op basis van deze milieugegevens is het moeilijk een definitief oordeel te geven. In veel produktvergelijkende studies wordt, bij gebrek aan een wegingsmethode zoals ook in de VROM-studie, vaak geen conclusies gegeven. Zo'n 'politieke beslissing' is bij produktvergelijkingen regelmatig nodig, omdat superioriteit op alle milieucriteria eerder uitzondering dan regel is.

Maar hoe luidt die afweging dan?

Gebruikers van meermalig te gebruiken servies kunnen gerust zijn: de conclusie dat porselein het milieu het minst belast, is uitstekend verdedigbaar. De volgende overwegingen leiden tot die conclusie:

- 1 In Nederland is de afvalproblematiek urgent. Ze verdient in een (nationale) weging van milieucriteria dan ook prioriteit. De voordelen van meermalig te gebruiken servies zijn dan evident;
- 2 Een dergelijke keuze is alleen dan terecht, als er geen andere, extreme milieubelasting tegenover staat. Zoals de watervervuiling die het afwassen van meermalig te gebruiken servies veroorzaakt. Echter, de VROM-studie is hier uitermate onbetrouwbaar over, omdat de milieu-effecten van kunststof-additieven en de watervervuiling door aromatische koolwaterstoffen niet meegenomen zijn. Waarschijnlijk liggen de wateremissies dicht bij elkaar dan VROM suggereert;
- 3 De vergelijking van porseleinen kop en schotel met plastic beker gaat onder meer voor automaten niet op. Juister is het dan om een porseleinen beker/mok met een plastic beker te vergelijken. Het gewicht van een porseleinen beker is veel lager zodat de milieubeoordeling gunstiger uitvalt voor porselein;
- 4 Voor de afweging kan van belang zijn of een milieu-effect potentieel veranderbaar is. Zo hangt de watervervuiling door porseleinen serviesgoed in hoge mate af van het gebruik van afwasmiddelen. Deze zijn qua samenstelling en dosering echter sterk voor verbetering vatbaar;
- 5 Tenslotte is het de vraag of men tegelijkertijd een wegwerpprodukt als minder belastend naar voren kan schuiven en de begrippen duurzaamheid en afvalpreventie vorm geven. Uit communicatief oogpunt is dit op z'n minst twijfelachtig.

Bovenstaande conclusie wordt bevestigd in een rapport van de IVAM voor het stadhuis Amsterdam. Daarin wordt uitgaande van het VROM rapport, een vergelijking gemaakt tussen het gebruik van een plastic beker tegenover een porseleinen beker (in een automaat). Citaat uit het rapport:

'Wast men een porseleinen kop na elk gebruik af, dan moet die 22x gebruikt worden om minder gezondheidsaantastende luchtvervuiling te veroorzaken dan 22 polystyreen bekertjes. Voor het verbruik van energie-grondstoffen ligt het omslagpunt bij 55x en voor het afvalvolume bij 65x.'

Dat haalt een porseleinen kop met gemak, want een kopje gaat namelijk zo'n drieduizend keer mee

Alleen de watervervuiling door het gebruikte afwasmiddel is in de praktijk een bezwaar tegen het gebruik van porselein. Maar de watervervuiling door mokken is bij twee keer gebruiken zonder afwassen (of alleen met koud water) al minder dan die door wegwerpbekertjes.

2.1.4 Ontwikkelingen

Zowel bij het gebruik van plastic bekertjes als bij het gebruik van porselein zijn er ontwikkelingen in milieuvriendelijke richting gaande. Voor plastic bекers worden inzamel- en verwerkingssystemen opgezet. De gezamenlijke dispo sable leveranciers proberen momenteel een gezamenlijk transport en recyclesysteem op te zetten, middels de Stichting Recycling Disposables Benelux. De milieubalans zal er dan iets anders uitzien, omdat er een inverteer effect optreedt. Op dit moment worden plastic bekertjes nog slechts op zeer beperkte schaal verwerkt. Verscheidene bedrijven die bekertjes inzamelen, verwerken ze tot berm paaltjes of tuinstoelen. Deze produkten worden echter niet opnieuw verwerkt, zodat er geen sprake is van een gesloten recyclekring loop maar van eenmalige verwerking.

Bij het terugdringen van de milieubelasting van porselein is vooral het gebruikte vaatwasmiddel van belang. De professionele afwasmiddelen worden op het moment sterk verbeterd. Thans zijn al fosfaatvrije en chloorvrije compactpoeders op de markt, de ontwikkelingen in milieuvriendelijke richting gaan snel. Daarnaast valt een aanzienlijke milieuwinst te behalen als een porseleinen kop pas na twee keer te zijn gebruikt, wordt afgewassen.

3 Schoolmelkverpakkingen en koffiebekers

3.1 De kartonnen pakjes en de kartonnen bекers

Bij de produktie van de kartonnen pakjes en bекers worden als grondstoffen karton en polyetheen (nodig voor het dunne plastic laagje aan de binnenkant van het karton om het pakje/bekertje waterdicht te maken) gebruikt. Karton en polyetheen zijn beiden milieubelastend. Karton verteert redelijk snel op de vuilstortplaats, maar polyetheen vaak pas na honderd jaar.

3.1.1 De plastic bекers

Plastic verpakkingen worden gemaakt uit polystyreen. De deksel van de melkbekers is meestal gemaakt van aluminium.

Bij de produktie van polystyreen wordt het kankerverwekkende benzeen gebruikt, ontstaat er een behoorlijke watervervuiling en een aanzienlijke hoeveelheid chemisch afval. Een ander nadelig milieu-aspect is dat polystyreen (overigens net als polyetheen) wordt bereid uit de schaarse grondstof olie. Verder draagt het éénmalige gebruik (net als bij de kartonnen pakjes) bij tot verspilling van grondstoffen en groei van de afvalberg. Op de vuilstortplaats blijven de bekertjes lang liggen.

Aluminium is, zeker bij eenmalig gebruik zoals de dekseltjes van melkbekertjes, een bijzonder milieubelastend materiaal. De produktie ervan kost enorme hoeveelheden water en elektriciteit.

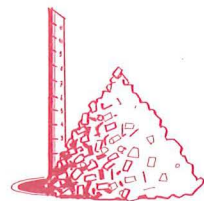
3.1.2 De kartonnen pakken en bекers versus de plastic bекers

Beide soorten verpakking (karton en kunststof) leveren op scholen elke dag een behoorlijke hoeveelheid afval op.

Volgens het onderzoek in opdracht van het Ministerie van VROM krijgen polystyreen bekertjes vanuit milieu-oogpunt de voorkeur boven kartonnen bekertjes met een polyetheen laagje.

Het gaat hierbij overigens om bekertjes zonder deksel (de koffiebekers).

Er kan niet zonder meer van uit worden gegaan dat deze voorkeur ook opgaat voor de vergelijking tussen melkbekers van polystyreen en melkpakjes van karton met polyetheen. De aluminium deksels van de polystyreen bекers zijn bijvoorbeeld in bovenstaand onderzoek niet onder de loupe genomen. Er is dan ook (nog) geen voorkeur uit te spreken voor kunststof of kartonnen melkverpakkingen. Beide soorten verpakkingen brengen de nodige milieuproblemen met zich mee.



3.1.3 Recycling(proeven)

De polystyreen bekertjes kunnen gerecycled worden. Scholen kunnen de plastic bekertjes gescheiden houden en terug geven aan de leverancier die ervoor zorgt dat ze gerecycled worden.

De schoongemaakte bekertjes van de melkbekers moeten, zonder de aluminium deksels, worden opgestapeld in een zak. Deze moet goed vol zijn (ca. 500 bekertjes per zak) omdat het de leverancier anders te veel zakken kost. De volle zakken worden eens in de zoveel tijd door de chauffeur die de melk brengt meegenomen.

Wat betreft de aluminium dekseltjes: deze moeten gewoon in de vuilniszak worden gegooid, ze worden niet gerecycled. Omdat aluminium een milieubelastend materiaal is doet dit het positieve effect van de recycling van de kunststof (gedeeltelijk?) teniet.

Kartonnen bekertjes en pakjes worden nog nauwelijks gerecycled. De bekertjes hebben aan de binnenkant een laagje polyetheen, waardoor het waterdicht is. De beker is dus een laminaat van twee materialen, hetgeen de recycling ervan bemoeilijkt.

Wel worden er recyclingproeven gedaan met de kleine kartonnen melkverpakkingen. De resultaten van de proef zijn binnenkort bekend. In de huidige situatie is het voor scholen, met uitzondering van proefscholen, nog niet mogelijk de lege verpakkingen terug te geven aan de leverancier.

Het is nog onduidelijk of recycling van de kartonnen verpakkingen in de toekomst goed mogelijk zal zijn.

4. De overstap op duurzame bekera en op grotere verpakkingen

4.1 Inleiding

In paragraaf 2.1.3 worden een aantal overwegingen gegeven die leiden tot de conclusie dat de stelling 'porselein is minder milieubelastend' prima te verdienen is.

De overwegingen 1, 2, 4 en 5 gaan ook op voor duurzame plastic bekera. Voor zover bekend bestaat er geen milieuvergelijking tussen duurzame plastic bekera en wegwerpbekera, maar gezien het bovenstaande geldt voor duurzame plastic bekera hetzelfde als voor porselein: 'zij zijn in vergelijking tot wegwerp minder milieubelastend'.

Vanuit milieu-oogpunt is het dus wenselijk dat een school overstapt op duurzame bekera. Deze overschakeling vraagt meestal om de nodige aanpassingen. Deze aanpassingen, die gedeeltelijk verschillen voor koffie, melk en frisdrank, komen in dit hoofdstuk aan de orde.

4.2 Koffie

Er zijn koffie-automaten in de handel waarbij men kan kiezen of men wel of niet een plastic bekertje wil. Bij sommige typen dient men een hendeltje over te halen om een bekertje te krijgen, bij andere typen dient men een code in te toetsen. Sinds kort is er een speciale porseleinen automaatbeker verkrijgbaar. De mok past in elke automaat. De inhoud van de mok is 19 cl. De mokken zijn stapelbaar.

Bij zogenaamde volautomatische bekeraafgifte is het vaak niet mogelijk de bekertjesafgifte uit te schakelen.

Om in aanmerking te komen voor gratis service, stellen sommige leveranciers als eis een minimum afname plastic bekertjes. Als de school overschakelt op serviesgoed, dan kan dit betekenen dat het onderhoud dus niet meer gratis is, of de school moet alsnog een percentage van de prijs van plastic bekertjes betalen.

Sommige drankautomaten hebben een energieklok. Hiermee schakelt het apparaat zichzelf (b.v. 's nachts) uit. Dit kan een aardige energiebesparing opleveren. Want drankautomaten kosten veel energie. Sluit ze daarom niet aan op een zwaar belaste zekeringsgroep. Sommige bedrijven leveren automaatkoffie met een Max Havelaar-keurmerk.



4.3 melk

Overschakelen op literpakken melk, betekent minder verpakkingsmateriaal en minder afval.

Een nog milieuvriendelijker alternatief is melk in statiegeldflessen die hervuld kunnen worden, of grootverpakkingen. Uiteraard past hierbij de duurzame beker. Kiezen voor grootverpakkingen melk en zuivel heeft immers geen zin als de melk vervolgens wordt overgegoten in wegwerpbekers.

Fles, pak of zelftapsysteem?

De glazen statiegeldfles (en zeker de nieuwe lichtgewicht fles die meer gebruiksvriendelijk is) scoort vanuit milieu-oogpunt beter dan de kartonnen melkpakken.

De zuivelindustrie is hier overigens nog niet van overtuigd. Men vindt dat er meer onderzoek gedaan moet worden, voordat de 'ecobalans' voor de verschillende verpakkingen gegeven kan worden.

Een andere milieuvriendelijke oplossing is een tapsysteem.

De mogelijkheid bestaat melk te kopen in 18 liter-containers. Hierbij is minder verpakkingsmateriaal nodig, hetgeen vanuit milieu-oogpunt de voorkeur heeft.

4.4 Frisdrank

De meeste frisdrankautomaten die op de markt zijn, zijn standaard voor blikjes gemaakt. 'Blikjes' kunnen van de grondstof blik of van aluminium zijn gemaakt, of van zowel blik als aluminium.

Blik is minder belastend voor het milieu dan aluminium. In vuilverbrandingsinstallaties is het wel mogelijk om blik uit het afval te halen, maar de kwaliteit van het staal dat hierbij vrijkomt is niet optimaal.

Aluminium is, wanneer het gebruikt wordt in wegwerpproducten, een bijzonder milieubelastend materiaal. De produktie ervan kost enorme hoeveelheden water en elektriciteit.



Vanuit milieu-oogpunt hebben statiegeldflesjes de voorkeur boven blikjes.

De meeste blikjesautomaten kunnen op eenvoudige wijze worden omgebouwd tot flesjesautomaat. De school moet de flesjes zelf inleveren. Noch de leverancier van de drank noch die van de automaat halen de lege flesjes op. Frisdrankautomaten die niet met statiegeldflesjes werken, zijn vanuit milieu-oogpunt af te raden. Datzelfde geldt voor automaten die werken met flesjes waarop geen statiegeld zit.

Milieuvriendelijker keuzes zijn: de één liter glazen statiegeldflessen of de 1,5 liter kunststof statiegeldflessen en tapsystemen.

Bij de overstap naar de 1 en 1,5 literstatiegeldflessen of naar een tapsysteem hoort de keuze voor duurzame bekertjes. De overstap heeft weinig effect als de frisdrank (over)geschonken wordt in wegwerpbekertjes.

4.5 Verschillende mogelijkheden bij de omschakeling op bekertjes

Bij de overstap op duurzame bekertjes heeft de school twee mogelijkheden:

- de leerlingen kunnen de bekertjes mee naar huis nemen en thuis afwassen;
- de bekertjes kunnen op school blijven en daar afgewassen worden.

De gevolgen van beide mogelijkheden komen in par. 4.5.1 en 4.5.2 aan de orde.

4.5.1. De leerlingen nemen de bekers in hun tas mee naar huis

Verschillende scholen voor het voortgezet onderwijs zijn inmiddels overstapt op duurzame bekers. In eerste instantie kiest men er vaak voor dat de leerlingen de bekers meenemen en dat de bekers thuis afgewassen worden. Op sommige scholen blijkt dit systeem goed te werken, maar op andere scholen heeft het ook de nodige problemen veroorzaakt. De medewerking van de leerlingen blijkt vaak gering te zijn. In veel gevallen liep de verkoop van drank op school terug, omdat leerlingen niet (of in ieder geval lang niet allemaal) de bekers gebruikten, maar frisdrank uit blikjes gingen kopen. Vanuit milieu-oogpunt is dit natuurlijk als een negatieve ontwikkeling te beschouwen. Niet alleen heeft dit in de meeste gevallen geleid tot rondzwervende blikjes rond de school, ook brengen de blikjes (zeker wanneer het gaat om 'blikjes' van aluminium) de nodige milieuproblemen met zich mee. Het ene wegwerpproduct wordt op deze manier vervangen door het andere. Dit lijkt dus geen oplossing voor het probleem. Maar in de praktijk valt dit mee. Niet iedere leerling gaat naar de friettent of naar de benzinepomp om blikjes te kopen, dus de duurzame bekers worden door een bepaald aantal leerlingen toch gebruikt. Vaak blijkt het ook een kwestie van lange adem te zijn. In het begin weigeren (een aantal) leerlingen de duurzame bekers te gebruiken, maar geleidelijk aan zwakt deze weerstand af. Nieuwe eersteklassers zijn vaak zonder meer bereid om de duurzame bekers te gaan gebruiken.

4.5.2 het muntensysteem

Een aantal scholen heeft een oplossing voor dit probleem gevonden door het invoeren van een muntensysteem. In dit geval blijven de bekers op school en hoeven de leerlingen ze niet mee te nemen naar huis. Alle leerlingen krijgen een munt. Wanneer een leerling iets wil drinken wisselt hij/zij in de kantine (of bij de conciërge) de munt in voor een beker. Als deze leeg is levert de leerling de beker weer in en krijgt de munt terug. De bekers worden op school afgewassen.

In de praktijk werkt dit systeem vrij goed. Maar de prijs van de munt moet niet te laag is. Het moet voor de leerlingen de moeite waard zijn om de beker terug te brengen. In de meeste gevallen krijgen de leerlingen de munt de eerste keer gratis, maar moeten ze een bepaald bedrag betalen wanneer ze een nieuwe willen.

Dit systeem vergt natuurlijk wel de nodige organisatie: er moet een systeem worden bedacht voor het afwassen en opslaan van de bekers. Vaak zal er ook een afwasmachine aangeschaft moeten worden (zie hoofdstuk 6).

Andere mogelijkheden, een schoolvoorbeeld

Een school in Ubbergen probeert op dit moment een ander systeem uit. Hierbij kunnen de leerlingen, op basis van vrijwilligheid, een 'milieucontract' ondertekenen. Door het ondertekenen van dit contract zegt de leerling onder meer toe om een duurzame beker te gaan gebruiken. Een leerling die ondertekent krijgt gratis een beker, die hij/zij mee naar huis moet nemen en schoon houden. Leerlingen die niet mee willen doen ondertekenen het contract niet. Zij kunnen wegwerpbekers blijven gebruiken, maar moeten hiervoor wel een kwartje per stuk betalen. Het is nog niet duidelijk of dit systeem werkt. De school denkt zich er in ieder geval niet mee in de vingers te snijden. Er worden namelijk alleen maar duurzame bekers aangeschaft voor de leerlingen die toezeggen mee te doen. De school verdient de aanschafprijs geleidelijk terug, doordat deze leerlingen geen wegwerpbekers meer gebruiken. Ook ligt de prijs van de wegwerpbekers een stuk hoger dan de inkoopprijs, zodat er hierop geld verdiend wordt. Om de leerlingen te stimuleren wordt er een enquête gehouden onder leerlingen. Hierin kunnen zij aangeven wat er met het geld dat overblijft moet gebeuren (een filmmarathon, een schenking aan een goed doel). Hierdoor worden de leerlingen bij het project betrokken, en men verwacht dat dit de motivatie om mee te doen zal verhogen.

4.6 Factoren bij de invoering van duurzame bekers

Bij de invoering van de duurzame beker zijn een aantal algemeen geldende factoren van belang (deze lijst is niet uitputtend):

- leerlingen, leerkrachten, onderwijsondersteunend personeel en ouders goed voorlichten over het belang hiervan voor het milieu. Wanneer men ervan overtuigd is dat het zin heeft om over te stappen op deze bekers zal de bereidheid om mee te werken groter zijn;
- wanneer leerlingen nauw worden betrokken bij de omschakeling is de bereidheid om mee te werken groter;
- de indruk bestaat dat een dergelijke omschakeling eenvoudiger is door te voeren op een kleine dan op een grote school. Dit geldt natuurlijk voor meer veranderingen, maar bij de overschakeling naar duurzame bekers komt dit sterk naar voren. Een grote school zal dus, meer nog dan een kleine school, moeten zoeken naar een systeem dat aansluit bij de school en past binnen de bestaande organisatie;
- het is van belang dat leerkrachten zelf het goede voorbeeld geven. Dit houdt in dat dus ook uit de lerarenkamers de wegwerpbekers moeten verdwijnen en plaats moeten maken voor kopjes of duurzame bekers.

5. Financiën

5.1 Financiële consequenties van de overstap op duurzame bekers

Voorbeelden

Per jaar zijn er 200 schooldagen. Bij een school van 1000 leerlingen die allemaal 1 kop koffie/frisdrank per dag nemen, en waar wegwerpbekers worden gebruikt, betekent dit dat er op jaarbasis $200 \times 1000 = 200.000$ bekers moeten worden ingekocht. Een bekertje kost ca. f 0,03. Op jaarbasis is een school met 1000 leerlingen dus $200.000 \times f 0,03 = f 6.000,-$ kwijt aan wegwerpbekers. Een duurzame beker kost (afhankelijk van het model waarvoor gekozen wordt) ca. f 4,-. Voor 1000 leerlingen betekent dit dus een investering van $1000 \times f 4,- = f 4.000,-$. In het eerste jaar levert het de school dus al f 2.000,- op, wanneer er overgestapt wordt op de duurzame bekers. In de volgende jaren zal dit bedrag nog hoger liggen, omdat alleen de eerste-klassers een nieuwe beker moeten krijgen aan het begin van het schooljaar. Per leerling kan de volgende berekening worden gemaakt: we gaan uit van een havo leerling die vijf jaar doorbrengt op de middelbare school. Gedurende deze vijf jaar gebruikt de leerling (bij één consumptie per dag) $200 \times 5 = 1000$ wegwerpbekertjes. Bij een prijs van f 0,03 per bekertje zijn de totaalkosten voor de hele middelbare schooltijd van de leerling f 30,-. Als de school een duurzame beker aanschafft aan het begin van de schooltijd van de leerling kost dit eenmalig circa f 4,-.

Dit rekenvoorbeeld gaat ervan uit dat leerlingen hun beker mee naar huis nemen en thuis schoonmaken. Wanneer de bekers op school blijven (bijvoorbeeld bij het muntensysteem) betekent dit in de praktijk vaak dat een afwas-machine wordt aangeschaft. (zie par. 2.1).

Ook vaatwasmachinemiddelen, het extra energieverbruik en het extra werk (als niet de leerlingen de afwas doen, maar bijvoorbeeld de schoonmaakploeg) moeten meegenomen worden om een financiële afweging tussen wegwerp- en duurzame bekertjes te kunnen maken.

Wanneer er op school handmatig wordt afgewassen, brengt dit ook extra kosten met zich mee. Er zijn echter nog geen cijfers bekend over de financiële gevolgen die het afwassen met zich meebrengt.

De algemene indruk is wel dat, gezien de behoorlijke bedragen die een school op jaarbasis kan besparen door geen wegwerpbekertjes meer te gebruiken, de overstap op duurzame bekers in de meeste gevallen geld oplevert.

5.1.1 Financiële consequenties bij melkverpakkingen

Op de kwart-liter-verpakkingen melk zit schoolmelksubsidie. Wanneer een school ervoor kiest om grotere verpakkingen te gaan gebruiken, dan vervalt de schoolmelksubsidie.

Het is echter mogelijk dat een school, ook wanneer de subsidie vervalt, toch goedkoper uit is met grotere verpakkingen. Zeker wanneer bijvoorbeeld uit een literfles melk vijf bekers worden geschonken (de inhoud van de duurzame bekers is 0,2 liter), terwijl er 0,25 liter melk in de kleinverpakkingen zit. Natuurlijk speelt ook de prijs die de school voor de literflessen melk betaalt een rol. Wanneer de school de literverpakkingen niet al te duur inkoopt, is men vaak niet duurder uit. In sommige gevallen zelfs goedkoper. Een ander gevolg is dat er geen gratis koelkast meer bijgeleverd wordt. Dit geldt voor zowel het literpak, als de literfles als het zelftapsysteem.

De aanschaf van de duurzame bekers wordt niet, zoals bij de koffiebekers, terugverdiend door een besparing op de wegwerpbekers.

Als de bekers alleen voor melk worden gebruikt, betekent dit een eenmalige investering van circa f 4,- per leerling. Meestal zal er echter gekozen worden voor duurzame bekers voor alle dranken.

5.1.2 Financiële gevolgen van tapsysteem voor frisdrank

Belangrijk is dat de belastingdienst scholen die met een dergelijk systeem werken ziet als frisdrankfabrikanten. Dit omdat de school zelf de stroop mengt met water en koolzuur. Dit betekent dat er meer belasting betaald moet gaan worden. Als een school over wil schakelen kan zij het best eerst contact opnemen met de belastingdienst over de extra kosten.

In de praktijk blijkt dit erg mee te vallen en hoeft er niet meer geld gevraagd te worden aan de leerlingen per consumptie dan bij frisdrankautomaten.

Wanneer er van een frisdrankautomaat wordt overgestapt op statiegeldflessen betekent dit dat de kosten voor de automaat (inclusief energiekosten) vervallen. Hiervoor in de plaats komen o.a. kosten voor de koeling van de flessen. Op dit moment kan nog geen duidelijke indicatie worden gegeven van de kosten of opbrengsten.

6. Apparatuur

6.1 Afwasmachines

Indien een school serviesgoed gebruikt is een afwasmachine bijna onontbeerlijk. Er zijn drie soorten afwasmachines in de handel: huishoudelijke, industriële en kantoorafwasmachines. De huishoudelijke afwasmachines zijn geschikt voor het afwassen van de bekers.

Voor de meeste scholen zal een kantoorafwasmachine voldoen. Ze zijn speciaal geschikt voor kopjes en schotels. Vergeleken met huishoudelijke afwasmachines zijn ze vrij zuinig (1,4 kWh, 18 l. water volgens de leverancier). Per wasbeurt kunnen ongeveer 50 kop en schotel afgewassen worden. Eén wasbeurt duurt ongeveer een uur.

In sommige gevallen kan het nodig zijn om een afwasmachine op een aparte zekeringsgroep aan te sluiten. Dit kan extra kosten met zich meebrengen.

Industriële apparaten voldoen ook, maar zijn twee tot acht keer zo duur als huishoudelijke apparaten. Alleen voor grote scholen zijn deze interessant.

Een wasbeurt (voor zo'n 30 kop en schotel) duurt veel korter, meestal slechts enkele minuten. Bijna alle industriële afwasmachines hebben een hot-fill-aansluiting. Dit houdt in dat het apparaat op een geiser aangesloten kan worden, wat veel energie bespaart. Een geiser verwarmt het water veel efficiënter dan een elektrisch element. Een praktisch probleem is dat deze apparaten vaak alleen op 380V kunnen werken. Er zijn ook enkele modellen in de handel die op 220V werken. Dit zijn echter alleen kleinere modellen waarbij de programma's weer langer duren.

Vaatwasmiddel en naspoelmiddel

Afwasmiddelen bestemd voor vaatwasmachines bevatten meestal niet-schuimende oppervlakte-actieve stoffen, silicaten, fosfaten en chloorverbindingen. Ze zijn bijna altijd sterk alkalisch en bijtend. In naspoelmiddelen zit meestal een oppervlakte-actieve stof en citroenzuur of andere organische zuren.

Minder milieubelastende middelen moeten in ieder geval fosfaatvrij en chloorvrij zijn. Acceptabele fosfaatvervangers zijn citraat, zeoliet (NAS) en polycarboxylaat. Nitriloacetaat (NTA) is niet acceptabel.

In de huishoudelijke vaatwasmachine en de kantoorafwasmachines kan, door de langere wasprogramma's, volstaan worden met veel minder agressieve middelen dan voor de industriële vaatwasmachine.

Voor de industriële vaatwasmachines zijn er wel alternatieven die minder schadelijk zijn dan de middelen die meestal gebruikt worden.

De alternatieven zijn fosfaatvrije en chloorvrije compactpoeders die geen silicaat en ontharders en zuren meer bevatten. In plaats van chloor zit er nu echter het eveneens sterk milieubelastende perboraat in. Het gebruikte tenside (= de wasactieve stof) EO/PO is middelmatig milieubelastend. Milieuvriendelijk zijn de alternatieven niet, maar wel beter dan de conventionele middelen. Bij de meeste huishoudelijke machines kan met vijftientig gram afwasmiddel volstaan worden. De meeste merken schrijven een te hoge dosis voor. De automatische dosering van het onthardingszout is bij een aantal merken afwasmachines aan de hoge kant.

6.2 Koelkasten

De twee belangrijkste milieu-aspecten bij koelkasten zijn: energieverbruik en CFK's. Let bij de aanschaf dus op een laag CFK-gehalte en een laag energieverbruik. Er blijken hierbij namelijk nogal wat verschillen te bestaan tussen verschillende merken en typen.

Voor tafelmodel koelkasten (d.w.z. zonder een apart vriesvak, hoogstens een klein vakje voor ijsblokjes) is er keus uit een aantal apparaten waarbij al een redelijke verlaging van het CFK-gehalte heeft plaatsgevonden. Dit geldt ook voor koelvriescombinaties. Indien u geen produkten hoeft in te vriezen kunt u het best een tafelmodel koelkast aanschaffen: deze zijn goedkoper in aanschaf en zuiniger in energieverbruik dan koelvriescombinaties. Wie grootschalig wil gaan invriezen kan het beste een vrieskist kopen: deze zijn 15% zuiniger in energieverbruik dan vrieskasten.

Bij de plaatsing van koelkasten dient men er voor te zorgen dat er genoeg afstand blijft tussen het apparaat en de muur (ongeveer tien centimeter). Aan de achterzijde van de koelkast ontwijkt namelijk warmte.

Tevens is het raadzaam om geen warmhoudplaatje of gasstel op of vlak naast de koelkast te zetten. De koelkast moet dan veel meer energie gebruiken om de produkten koel te houden.

7.2 Administratie

Inhoudsopgave

1	Inleiding	85
2.	De keuze voor minder milieubelastende producten	85
2.1	Papier	86
3.	Kantoorapparatuur en bijbehoren	87
3.1	Kopieermachines	87
3.1.1	Werking	87
3.1.2	Toner	87
3.1.3	Milieu-aspecten van kopieerapparatuur	87
3.2	Laserprinter	88
3.2.1	Navullen van cartridges in plaats van weggooien	89
3.3	Ozon-emissie van kopieerapparaten en laserprinters	89
3.4	Computers	90
3.4.1	Hergebruik en recycling van computers	90
3.4.2	Materiaalsamenstelling en inzet van probleemstoffen	90
3.4.3	Gezondheidsaspecten bij het gebruik	91
3.4.4	Energieverbruik computers	91
3.5	Linten voor schrijfmachines en matrixprinters	91
4.	Chemisch afval op kantoor	92
5.	Tot slot	92
Bijlage 1	Schrijf- en briefpapier	93
1.1	Algemeen	93
1.2	Papierproductie	93
1.2.1	Chemische pulpbereiding: cellulosepulp	93
1.2.1.1	Sulfaatproces	93
1.2.1.2	Het sulfietproces	94
1.2.2	Mechanische pulpbereiding: houtpulp	95
1.2.3	Onderzoek chloorvrije papiersoorten	95
1.2.4	Pulp uit oud papier: kringlooppapier	96
1.3	Milieuvergelijking papiersoorten	98
1.3.1	Inleiding	98
1.3.2	De milieuvergelijking	98
Bijlage 2	Kunststoffen	100
1	Inleiding	100
2	Milieubeoordeling van kunststoffen	100
2.1	Levensloop en milieu-effecten	100
2.3	Milieubeoordeling van kunststoffen	101
2.4	Additieven	102

1 Inleiding

De inkoop van kantoorartikelen is, afgezien van de vaak enorme hoeveelheden papier die ingekocht worden, niet het meest voor de hand liggende onderwerp wanneer een school milieuvriendelijker wil werken.

Kantoorartikelen zorgen dan wel niet voor de meest opvallende milieuproblemen op school, toch gaat het vaak om aanzienlijke verbruikshoeveelheden en zijn er ook op dit terrein verschillende mogelijkheden om het milieu minder te belasten.

Bij veel kantoorartikelen die gebruikt worden op het secretariaat of administratie heeft een school tegenwoordig de keuze uit meer of minder milieubelastende alternatieven. Hierop wordt ingegaan in hoofdstuk 2.

Overigens zijn er steeds meer leveranciers die een overzicht, of een folder hebben van hun assortiment minder milieubelastende artikelen.

Ook op het gebied van apparatuur wordt de keuze groter. Hieraan wordt aandacht besteed in hoofdstuk 3.

2 De keuze voor minder milieubelastende produkten

Bij de keuze van kantoorartikelen zijn de gebruikte materialen belangrijk. Daarnaast zijn er nog twee begrippen die van belang zijn bij de milieubeoordeling van kantoorartikelen: preventie en recycling.

Preventie

Een vorm van preventie is het kiezen voor produkten die hergebruikt cq. hervuld kunnen worden.

Een andere vorm van preventie is het kiezen voor duurzame produkten. Ook de langere levensduur heeft een positief effect op de milieubeoordeling van een kantoorartikel.

Zuiniger gebruik met materialen is ook een vorm van preventie.

Recycling

Een ander belangrijk aspect is de mogelijkheid tot recycling. Kan een materiaal, na een aantal bewerkingen, zoals bijvoorbeeld omsmelting, weer opnieuw ingezet worden als grondstof voor een nieuw produkt. En gebeurt dit ook al in de praktijk?

Verpakkingen

Vaak zijn kantoorartikelen per stuk verpakt. In veel gevallen gaat het om overbodig verpakkingsmateriaal: artikelen zoals pennen en stiften kunnen meestal net zo goed onverpakt verkocht worden.

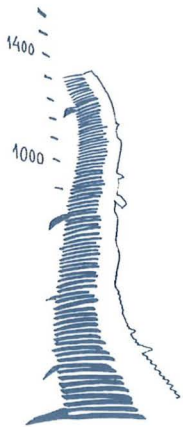
In het onderstaande overzicht wordt voor een aantal veel gebruikte kantoorartikelen aangegeven wat vanuit milieu-oogpunt beter is.

Produkt	goed	tussenoplossing	slecht
buroaccessoires (brieven- en pennen- bakjes etc.)	staal, hout, karton	PP, PE*	PVC, POM, ABS*
correctievloeistof	op water-of alchol- basis	op benzine(achtige)	met als basis trichloorethaan of benzine met halon
enveloppen	kringlooppapier	chloorvrij gebleekt of CTMP papier	gebleekt wit papier
etiketten	kringlooppapier	chloorvrij gebleekt of CTMP papier	gebleekt wit papier
gum	rubber		PVC
kopieerpapier	kringlooppapier	chloorvrij gebleekt of CTMP papier	gebleekt wit
lijm (papier)	op basis van dextrinen of Arabische gom	plakstiften	schadelijke oplos- middelen
mappen (ordners, ring- banden etc.)	karton	polypropeen	PVC
pennen	vulpen of hervul- bare balpen		wegwerpbalpen
plakband	polypropeen of cellulose		PVC
plakplastic	polypropeen		PVC
potloden	ongelakt		met schadelijke pigmenten (b.v. zware metalen)
stiften	hervulbaar, waterbasis voor papier en karton, alcoholbasis voor gladde oppervlakken		tolueen en xyleen

* In bijlage 2 wordt ingegaan op kunststoffen en hun milieubelasting. Ook worden hier, naast de afkortingen, de volledige namen van de kunststoffen gegeven

2.1 Papier

Gezien de enorme hoeveelheid kopieerpapier die een school jaarlijks verbruikt, is het de moeite waard over te schakelen op kringloop-kopieerpapier. Een 'beetje school' maakt al snel 500.000 - 1.000.000 kopiën per jaar. Volgens een berekening van het Instituut voor Natuur- en milieueducatie (IVN) wordt in het middelbaar onderwijs per leerling jaarlijks ongeveer 1400 vel papier verbruikt (meestal A4-formaat), een niet geringe hoeveelheid. Informeer voor de overstap op kringloopkopieerpapier eerst bij de leverancier(s) van het papier en de kopieerapparaten.



Wanneer de overstap op kringlooppapier niet mogelijk is, kies dan voor chloorvrij gebleekt papier of voor het zogenaamde 'CTMP-papier'. In bijlage 1 komen de verschillende papiersoorten en hun milieubelasting aan de orde. Ook voor allerlei andere produkten is kringlooppapier geschikt. In het onderstaand overzicht staat een aantal voorbeelden.

briefpapier	kettingpapier	rugetiketten voor ordners
collegeblokken	kopieerpapier	schriften
computerformulieren	memoblaadjes	schrijfblokken
enveloppen	offsetpapier	spiraalblokken
etiketten	omslagpapier	systeemkaarten
flipovervellen	printeretiketten	
hergebruiketiquetten	ringbandinterieurs	

3. Kantoorapparatuur en bijbehoren

In dit hoofdstuk komen relevante milieu-effecten van kopieermachines, printers, computers en toebehoren aan de orde.

3.1 Kopieermachines

3.1.1 Werking

Kopiëren is de snelste manier om tekst te reproduceren. De apparatuur hiervoor wordt verdeeld in: laagvolume- (minder dan 5000 kopieën per maand), middenvolume (5000-50.000 kopieën) en hoogvolume (meer dan 50.000 kopieën). Kopieerders werken volgens een elektrofotografisch drukprocedé, ook wel xerografie genoemd. De werking is als volgt:

Een lichtgevoelige fotogeleidende laag wordt elektrostatisch opgeladen. Deze laag (geleider) zit op een trommel of band en kan bestaan uit cadmiumsulfi- de, seleniumverbindingen, zinkoxide of organische stoffen. De geleider wordt bij een bedrijfsklare machine elektrostatisch (positief) geladen.

Bij het maken van een kopie valt licht op de trommel en wordt het beeld van het origineel erop gespiegeld. Op die plaatsen waar het licht de geleider raakt, verdwijnt de elektrostatische lading. Zwarte delen van het origineel zorgen op de trommel voor een positieve lading. Hierdoor ontstaat op de fotogeleider een latent, elektrostatisch spiegelbeeld van het origineel. Vervolgens komt de geleider vlak langs het tonermateriaal (inktdeeltjes). Daarbij worden de negatief geladen tonerdeeltjes door het positief geladen vlak van de geleider aangetrokken.

Bij de volgende stap rolt de fotogeleider (inclusief tonerdeeltjes) langs positief geladen papier. Het papier trekt de negatief geladen deeltjes van de geleider. Tenslotte wordt de toner op het papier gefixeerd. Dit gebeurt via een Abpress- walze die over het papier rolt of via een lichtflits. De flits veroorzaakt een dusdanig hoge temperatuur dat de toner smelt en zich met het papier verbindt. Een mechanisme van de tonercartridge reinigt de geleider van inktresten.

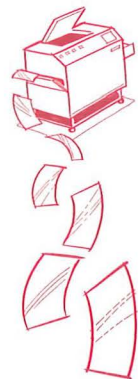
3.1.2 Toner

Naast de geleider is ook de toner(cartridge) een belangrijk onderdeel van het kopieerapparaat. Er zijn twee soorten: de droge toner (poeder) en de vloeibare. Apparaten op basis van een vloeibare toner worden al enige tijd niet meer gemaakt. Natte kopieerders hebben, gezien de problematische samenstelling van de toner (o.a. PAK's), niet de voorkeur.

Tonerpoeder bestaat uit carbon black (meer dan 85% koolstof), een kunsthars en magnetische pigmentdeeltjes (ijzeroxide, ferriet). Het grootste deel, tot negentig procent, is kunsthars waarin de carbon black zit opgesloten. De magnetische deeltjes zorgen ervoor dat de toner op de geleider terecht komt.

3.1.3 Milieu-aspecten van kopieerapparatuur

Een belangrijk milieuprobleem dat samenhangt met kopiëren is de uitstoot van ozon. Daarnaast is ook de hoeveelheid afval die wordt veroorzaakt door



het gebruik van inkthouders (cartridges) een knelpunt. Laserprinters kennen vergelijkbare milieuproblemen. Zie hiervoor paragraaf 3.2.

Andere milieu-aspecten zijn: het energieverbruik, de samenstelling van toner en geleider, de geluidsbelasting en de toepassingsmogelijkheden van kopieerapparaten. De machine moet kunnen verkleinen en dubbelzijdig kopiëren (minder papierverbruik) en goed met kringlooppapier kunnen werken. Integrale milieustudies van kopieerders zijn nog niet opgesteld.

Geleider- en tonermateriaal

Geleiders bevatten, afhankelijk van het soort, zware metalen of organische verbindingen. Af te raden zijn selenium- en cadmiumsulfidegeleiders. Geleiders op basis van zinkoxide of organische verbindingen (OPC) lijken vooralsnog het minst milieubezwaarlijk. Een nadeel is wel dat ze harder slijten. Sommige bedrijven bieden een recyclingsmogelijkheid voor de seleniumgelaagde geleiders aan.

Tegenwoordig worden geen kopieerapparaten meer gemaakt die met een vloeibare toner werken. Vooral in vloeibare toners komen naast diverse oplosmiddelen de milieugevaarlijke PAK's (polycyclische aromatische koolwaterstoffen) voor.

Over de milieuschadelijkheid van droge toners lopen de meningen uiteen, mede omdat over de effecten van de gebruikte stoffen op mens en natuur niet veel bekend is. Wat de gezondheidsrisico's van het poederstof betreft, dit geldt vooral voor werknemers in de carbon blackindustrie. De blootstelling is hier vele malen groter dan op plaatsen waar kopieerders of laserprinters staan (*St. Natuur en Milieu*, 1992).

De toxiciteit van carbon black is afhankelijk van de verontreinigingen die in koolstof zitten, onder meer PAK's. Enkele grote producenten maken gebruik van carbon black dat op toxiciteit is onderzocht. Het kankerverwekkende nitropyreen, zo blijkt uit divers onderzoek, is geheel uit toners verdwenen. De kunstharsen of polymeren, het belangrijkste bestanddeel van toner, geven geen aanleiding tot gezondheidsproblemen.

Volgens het *Umweltbundesamt* in Duitsland is toner geen KCA. Wel wordt aanbevolen de tonerresten uiteindelijk te verbranden en niet te storten; dit in verband met de stofbelasting. Dit is uiteraard de taak van de verwerker, niet van de gebruiker.

Energieverbruik en papierverbruik

Kopieerapparaten met veel mogelijkheden verbruiken meer energie dan apparaten met een beperkt aantal mogelijkheden. Overweeg dus welke mogelijkheden een apparaat voor uw organisatie persé moet hebben, voordat u er een aanschaft. Het apparaat moet in ieder geval kunnen verkleinen en dubbelzijdig kopiëren. Er zijn kopieerapparaten op de markt met een energie-spaarstand. Als het apparaat een bepaalde tijd niet gebruikt is, gaat het vanzelf uit. Natuurlijk kan dit ook handmatig.

Met behulp van correctietoetsen op kopieerapparaten kan papier worden bespaard, doordat de kopieeropdracht wordt onderbroken na een foute opdracht.

3.2 Laserprinter

Met schrijfmachines wordt de inkt via aanslag op het papier gebracht. Dit gebeurt met type-arm, kogelkop of printwheel. Ook de matrixprinter werkt via het aanslag-principe. Laserprinters brengen de inkt niet over door mechanische aanslag, maar via inbranden.

Qua werking verschillen laserprinters niet wezenlijk van kopieermachines.



Een hoge spanning en verschillen in elektrische lading worden gebruikt om de inktdeeltjes op de goede plaats te krijgen. Bij de laserprinter wijst een laserstraal aan waar de toner op het papier komt.

De printer kent ook vergelijkbare milieu-effecten, zoals een hoge ozon-uitstoot en het ontstaan van afval door tonercartridges. Ook de tonercartridges van printers kunnen diverse malen 'gereconditioneerd' worden, waardoor bovendien tien tot twintig procent op de kosten wordt bespaard.

Laserprinters verbruiken vrij veel stroom en leveren veel schadelijk afval op. Overweeg daarom of voor bepaalde doeleinden ook matrixprinters geschikt zijn.

3.2.1 Navullen van cartridges in plaats van weggooien

Tot voor kort zorgde het weggooien van cartridges en restanten toner voor een forse milieubelasting. Maar daar komt langzaam verandering in. Zowel de cartridges voor laserprinters als die voor Canon-type kopieerapparaten kunnen hervuld worden. Versleten onderdelen worden vervangen. Dit kan men in een aantal gevallen zelf doen of door een hierin gespecialiseerd bedrijf.



Het navullen ('reconditioneren' of 'remanufacturen') van tonercartridges voor printers en Canon-type kopieerapparaten gaat als volgt: de geretourneerde tonercartridge wordt gedemonteerd en gereinigd. Alle onderdelen worden op slijtage onderzocht en indien noodzakelijk vervangen. In de meeste gevallen wordt de oude drum eruit gehaald en vervangen door een Long-Life drum (tenzij dit al gebeurd is tijdens een vorige keer). Deze Long-Life drums gaan ongeveer vijf maal zo lang mee als een 'gewone' drum. Er zijn ook bedrijven die bij bepaalde typen cartridges de drum niet vervangen, maar de oude drum schoonmaken en eventueel opnieuw coaten. Deze drums gaan gemiddeld drie maal langer mee dan een wegwerp-cartridge. Uiteindelijk wordt het tonerreservoir hervuld of wordt een nieuwe tonerbak geplaatst en kan de gereconditioneerde cartridge, na een aantal testen, weer naar de gebruiker gezonden worden.

Canon-type kopieerapparaten hebben cartridges die hervuld kunnen worden ('reconditioneren' of 'remanufacturen'). Dat is beter dan het weggooien van de hele cartridge. Er zijn bedrijven die Canon-type cartridges kunnen reconditioneren.

Bij diverse andere types apparaten kunnen de onderdelen (bv. drum, toner) door de onderhoudsmonteur ter plekke worden vervangen.

Inkjetprinters kan men zelf navullen. Er zijn navullingen voor de cartridges verkrijgbaar.

Het aantal bedrijven dat zich bezig houdt met het hervullen groeit snel.

3.3 Ozon-emissie van kopieerapparaten en laserprinters

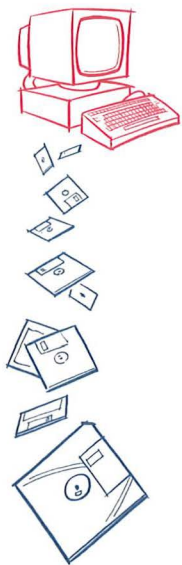
Bij het kopiëren en printen kunnen stoffen ontstaan die irriterend werken op de slijmvliezen en de ogen. De voornaamste stof is ozon. Dit giftige en schadelijke gas kan klachten zoals misselijkheid, hoofdpijn en irritatie van ogen, neus en keel veroorzaken.

De schadelijkheid van een laserprinter of van een kopieerapparaat is onder meer afhankelijk van:

- de uitgestoten hoeveelheid ozon per tijdseenheid;
- de grootte van de ruimte en de ventilatie hiervan;
- het aantal gemaakte prints of kopieën per tijdseenheid.

Als de apparaten in een ruimte staan met een goede directe afzuiging of waar geen mensen werken, is het geen probleem. Maar zeker als het apparaat vrij intensief wordt gebruikt, moeten er maatregelen worden genomen.

De beste oplossing is natuurlijk het plaatsen van de apparaten in een aparte ruimte met voldoende afzuiging.



Als het niet mogelijk is de apparaten te plaatsen in een ruimte waar niet gewerkt wordt moeten er (externe of interne) ozonfilters worden geplaatst. Een ozonfilter zet het schadelijke ozon om in zuurstof. Over het effect van zowel de interne als de externe ozonfilters lopen de meningen overigens nogal uiteen. Niet iedereen is er van overtuigd dat ze goed werken. Bij de nieuwere type apparaten is de ozonuitstoot overigens aanzienlijk teruggebracht.

3.4 Computers

De groei van de computermarkt is niet te stuiten. In 1988 werd het totaal aantal computers bij bedrijven, overheid en huishoudens geschat op ca. 790.000. In 1990 waren er al 1,2 miljoen personal computers en homecomputers in gebruik. Werden er bij de overheid in 1985 nog maar 13.000 computers (met een aanschafwaarde van f 2000,- tot f 20.000,-) gebruikt, in 1992 was dat gestegen tot 108.000 stuks (CREM 1992, Adviesbureau voor Produkt en Milieu 1992). Ook op scholen zijn de computers in opmars.

De economische levensduur van een computer is meestal veel korter dan de technische levensduur. Dit houdt in dat gebruikers een computer om diverse redenen al wegdoen voordat het, na vijf tot zeven jaar, definitief wordt afgedankt. Gezien het groeitempo van de markt, moet er rekening mee gehouden worden dat er jaarlijks zo'n 300.000 PC's bij het afval worden gezet. Deze hoeveelheid en vooral de samenstelling van het afval leveren een aantal milieu-problemen op. Daarnaast spelen de volgende milieu-aspecten een belangrijke rol:

- het gebruik van problematische chemicaliën in de produktie, zoals vlamvertragers en CFK's;
- gezondheidsaspecten bij het gebruik van de computer;
- het energieverbruik.

3.4.1 Hergebruik en recycling van computers

Momenteel wordt het overgrote deel van de afgedankte PC's vermengd met ander afval en vervolgens gestort of verbrand. Door de grote hoeveelheid chemisch afval veroorzaakt dit een complexe en problematische afvalstroom. Van een structurele inname van afgedankte PC's is in Nederland geen sprake. Wel zijn er een aantal computerbedrijven die computers innemen. Ook zijn er specifieke bedrijven die afgedankte computers inzamelen en verwerken.

Er zijn twee mogelijkheden voor herverwerking:

- computers worden gedemonteerd en bruikbare onderdelen van de computer er uit gehaald, opgeslagen en gebruikt voor reparatie;
- na demontage blijven er vijf tot tien onderdeelstromen over waaruit materialen en stoffen kunnen worden teruggewonnen zoals metalen, kunststoffen en zware metalen.

Van belang bij het verwerkingsproces is het ontwerp van de PC en de demon-teerbaarheid. Ook kunnen er zoveel mogelijk uniforme materialen worden ingezet. Gelukkig wordt hieraan steeds meer aandacht besteed. Dit geldt ook voor het verlengen van de levensduur van de computer.

Informeer bij de leverancier naar de mogelijkheden van inname en verwerking.

3.4.2 Materiaalsamenstelling en inzet van probleemstoffen

Een gemiddelde bureaucomputer bevat ongeveer twaalfhonderdvijftig onderdelen. Ook de materiaalsamenstelling van computers is erg divers. Ze varieert per soort apparaat, per merk en type. Belangrijkste materialen zijn kunststoffen (voor beeldbuis, omkasting, elektronika en printplaten), glas (beeldbuis), staal en koper. De omkasting en de beeldbuis vormen het grootste aandeel (meer dan de helft) in het gewicht (CREM, 1992).

Kunststof omkastingen zijn ter bescherming tegen straling voorzien van een koper- of nikkelhoudende laag. Verder bevatten de omkastingen bijna altijd vlamvertragende middelen, zoals de milieugevaarlijke organische polybroomverbindingen. Bij een brand van buitenaf, vormen de brandvertragers een groot probleem: door verbranding ervan ontstaan zeer giftige gassen (chloor- en broomdioxinen).

Deze brandvertragers worden ook in andere produkten zoals televisies en beeld- en geluidsapparatuur toegepast. Er zijn al verschillende bedrijven die het gebruik van broomhoudende brandvertragers hebben gestaakt.

Printplaten bevatten relatief hoge gehalten aan zware metalen.

Tenslotte wordt computerelectronica bij de produktie gereinigd met CFK's, die de ozonlaag aantasten. Een aantal merken wordt zonder CFK's gereinigd. CFK's kunnen ook nog gebruikt zijn voor de produktie van de behuizing.

3.4.3 Gezondheidsaspecten bij het gebruik

Gezondheidsproblemen ontstaan bij mensen die langdurig en vaak achter de computer zitten. Het gaat daarbij om de volgende aspecten:

- klachten aan ogen: bij beeldschermwerk kunnen klachten aan de ogen ontstaan door onder meer een slechte beeldwisselfrequentie (aantal keren dat het beeld op het scherm opnieuw wordt opgebouwd). Ook het constante wisselen van beeldscherm naar tekst en het elektromagnetische veld tussen scherm en gebruiker kunnen oogklachten veroorzaken;
- klachten die met de houding achter het scherm samenhangen: rugklachten e.d. door statische houding en eenzijdige belasting van bepaalde lichaamsdelen;
- stralingsbelasting: De meeste toestellen geven geen ioniserende straling (zachte röntgenstraling) meer af, maar wel elektromagnetische straling. Bij ontlading van het scherm kunnen hierdoor stofdeeltjes in de buurt worden versneld. Oogklachten zijn het gevolg.

Hoewel grote gezondheidsrisico's van elektromagnetische straling niet zijn aangetoond, is het beter een 'stralingsarm' beeldscherm te gebruiken. Als internationale maatstaf hiervoor gelden de Zweedse MPR-normen. Het is ook mogelijk om speciale filters op het beeldscherm te monteren. Deze lossen echter slechts een deel van het probleem op. Uit een onderzoek van het Duitse blad Ökotest bleek dat deze filters wel het elektrische veld goed afschermden, maar niet het magnetisch wisselveld.

Let er bij de aanschaf van een filter op dat het scherm er niet te donker door wordt.

3.4.4 Energieverbruik computers

Het vermogen van computers loopt nogal sterk uiteen (tussen de vijfenzeventig en de tweehonderdtwintig Watt). Het is onbekend of er tussen vergelijkbare typen en diverse merken grote verschillen in verbruik zitten.

Het energieverbruik is voor een belangrijk deel afhankelijk van het gedrag van de consument. Als tien personal computers (en 1 laserprinter) 2500 bedrijfsuren aanstaan, wordt evenveel elektriciteit verbruikt als door een gemiddeld huishouden, 2500 kilowattuur (kWh) per jaar. Door simpelweg de apparaten uit te schakelen als er niet mee wordt gewerkt, kan het aantal bedrijfsuren omlaag tot 1500. Dit zou op jaarbasis een besparing opleveren van zevenhonderd kWh. (bron: DGM Directie Lucht, 1992).

3.5 Linten voor schrijfmachines en matrixprinters

Jaarlijks worden in Europa meer dan 128 miljoen schrijfmachinelinten weggegooid. Dit zorgt voor een aanzienlijke afvalberg. Sinds kort worden schrijf- en printlinten in Nederland niet meer beschouwd als chemisch afval. Maar zuinig omspringen met deze materialen blijft vanuit milieu-oogpunt gewenst.

Hiervoor zijn een aantal mogelijkheden:

- nylon linten kunnen (in tegenstelling tot carbon linten) opnieuw beïnk worden. In de praktijk blijkt echter dat dit tot kwalitatief minder goede resultaten kan leiden. In theorie kan een nylon lint vier tot vijf maal herinkt worden. Hierbij kan naast een milieuvoordeel ook een fikse kostenbesparing worden bereikt;
- een andere mogelijkheid, die een betere kwaliteit oplevert, is de inktlintcassettes te hervullen met nieuw inktlint. Hierbij wordt de oude cassette van een nieuw lint voorzien.

4 Chemisch afval op kantoor

Gezien de beperkte verwerkingsmogelijkheden voor chemisch afval is preventie op dit gebied het belangrijkste. Er ontstaat echter altijd een hoeveelheid chemisch afval op het secretariaat of de administratie.

Door het plaatsen van een milieubox is de inzameling eenvoudig te regelen. Vaak worden deze, ook aan scholen, gratis verstrekt door de gemeente. Koop anders een zogenaamde kantoormilieubox (prijs circa f 40).

De volgende kantoorartikelen horen in ieder geval bij het chemisch afval:

Batterijen	Computers	Correctievloeistof (niet ingedroogd)
Inkt	Spaarlamp	Lijm (niet ingedroogd)
stiften	TL-buis	Verdunner van correctievloeistof.



De meeste van deze artikelen kunnen na gebruik in de (kantoor)milieubox. (Oude) Computers en dergelijke kunnen terug naar de leverancier of ingeleverd worden bij kringloopwinkels.

5 Tot slot

Overstappen op minder milieubelastende kantoorartikelen vergt over het algemeen weinig organisatie en communicatie. Over het algemeen zal het personeel hier weinig problemen mee hebben.

Voor de invoering van kringloopkopieerpapier geldt dit niet. Niet elk kopieerapparaat werkt even goed met kringlooppapier. Daarnaast is niet voor elke machine hetzelfde merk kringlooppapier even geschikt. Ook is er onder de schoolbevolking vaak weerstand tegen kringlooppapier omdat men het minder mooi vindt, of omdat men denkt dat het kopiëren op kringlooppapier te veel werk met zich meebrengt. In de praktijk blijkt het vaak een kwestie van even wennen. Na verloop van tijd heeft bijna niemand meer problemen met het papier.

Praktijkvoorbeeld

Een school in Gouda heeft de inkoop van minder milieubelastende kantoorartikelen aangegrepen om ook leerlingen te stimuleren deze produkten te gaan gebruiken. Er is een milieuwinkeltje ingericht binnen de school waar de leerlingen de artikelen kunnen kopen. U zou dit ook voor uw school kunnen overwegen, als u beslist om minder milieubelastende kantoorartikelen in te gaan kopen. Het assortiment kan bestaan uit produkten van kringlooppapier, zoals blaadjes voor ringmappen, memoblokjes, hergebruiketiquetten en schrijfblocs. Ook artikelen als correctievloeistof, ringbanden van polypropreen, stiften op waterbasis en vulpenen met converter kunnen er verkocht worden. Op de hierboven genoemde school wordt bijvoorbeeld ook millimeterpapier per vel aangeboden. Dit voorkomt dat leerlingen een heel pak gaan kopen, terwijl ze maar een paar velletjes nodig hebben. Zo zijn er natuurlijk meer dingen die u kunt bedenken. De keuze voor minder milieubelastende artikelen heeft op deze manier dus een uitstraling naar de leerlingen.

Vraag in eerste instantie aan de leverancier of hij minder milieubelastende produkten kan leveren.



Bijlage 1

Schrijf- en briefpapier



1.1 Algemeen



Toepassingen van papier in kantooromstandigheden:

- schrijven (schrijf-, klad- en memopapier);
- typen, drukken, printen en kopiëren (voornamelijk A4-vellen);
- verzenden (enveloppen).

Aan kopieerpapier worden andere functionele eisen gesteld dan aan enveloppen. In het eerste geval is een gemiddeld vochtgehalte van dertig procent vereist. Bij enveloppen is de scheurvastheid van het papier belangrijk. Bij grafische toepassingen wordt weer veel waarde gehecht aan een optimale witheid.

1.2 Papierproductie



De belangrijkste grondstof voor papier is hout uit productiebossen. Zowel naaldbout als loofhout wordt gebruikt. Hout bestaat voor ongeveer vijftig procent uit cellulose of celstof, een belangrijke grondstof in de papierproductie. Daarnaast bevat het andere stoffen zoals lignine (ongeveer dertig procent), verantwoordelijk voor de 'vergeling' van papier.

Overigens wordt papier niet uitsluitend van deze primaire grondstof gemaakt. Om het papier de nodige stevigheid, kleur e.d. te geven bestaat het voor een deel uit toevoegingen zoals vul- en lijmstoffen en optische witmakers. Ruwweg bestaat schrijf- en briefpapier voor tachtig procent uit (hout)pulp en voor twintig procent uit andere grond- en hulpstoffen.

Pulpbereiding met als grondstof hout, kan op twee manieren: chemische en mechanische pulpbereiding. Een derde mogelijkheid om pulp te verkrijgen is via de secundaire grondstof oud papier. Ook voor gerecycled papier of kringlooppapier geldt dat ongeveer twintig procent andere grondstoffen dan pulp wordt toegevoegd.

Wat de milieu-aspecten van papier betreft moeten twee productieschakels worden onderscheiden: de pulpfabriek en de papierfabriek. Bij de productie van het halffabrikaat pulp vindt verreweg de meeste milieubelasting plaats. In de papierfabriek vindt de verdere be- en verwerking plaats tot het gewenste eindproduct. De verschillen tussen de diverse papiersoorten zijn gering.

1.2.1 Chemische pulpbereiding: cellulosepulp



Cellulosepulp heeft mondiaal gezien een aandeel van zo'n 75% in de totale papierpulpproductie. Bij dit chemische pulpproces wordt het hout onder toevoeging van chemicaliën gekookt, waarbij 'overbodige' stoffen als lignine praktisch geheel oplossen. De overblijvende pulp bestaat alleen uit cellulose. Voor een hoge witheidsgraad wordt de pulp gebleekt met chloor of andere bleekmiddelen. Papier uit het chemische pulpproces wordt ook wel houtvrij papier genoemd, omdat de lignine e.d. eruit is gehaald en zuivere cellulose overblijft. Het rendement van chemische pulpbereiding is vrij laag: vijfenveertig tot vijftig procent. Dat wil zeggen dat uit duizend kg hout maximaal vijfhonderd kg pulp kan worden gewonnen. Voor de productie van een ton celstof zijn ongeveer vijftien bomen nodig.

1.2.1.1 Sulfaatproces

Het sulfaat- of kraftproces is het meest gangbare chemische proces voor de productie van cellulose. Negentig procent van alle cellulose bestaat uit sulfaatcellulose. Ook het meeste schrijf- en briefpapier bevat sulfaatpulp als grondstof. Bij dit proces wordt o.m. gebruik gemaakt van natriumsulfaat om

de zuurgraad (pH 12) van het proces op peil te houden (vandaar de naam). Voordeel van het sulfaatproces is dat de kwaliteit van het ontsloten cellulose hoog is en chemicaliën goed terug te winnen zijn. Nadeel is de donkere kleur van de cellulose die alleen met behulp van chloorbleking 'gewit' kan worden. Er is nog geen blekingsproces voorhanden dat spierwit papier oplevert zonder hulp van chloorhoudende bleekmiddelen. Tenzij er veel witmakers en kleurstoffen worden ingezet.

Bleken

Het bleken van sulfaatpulp kan in fasen plaatsvinden:

- voorstadium: bleking met zuurstof;
- chloor- en chloordioxidebleking;
- bleking met zuurstof, waterstofperoxide, chloordioxide.

Dit levert een zeer hoge witheidsgraad op die door toevoeging van optische witmakers nog verder verhoogd kan worden. Tijdens de chloorbleking kunnen echter zeer milieugevaarlijke organische chloorverbindingen ontstaan, doordat de chlooratomen reageren met de lignineresten. Zo kunnen onder andere dioxinen en furanen worden gevormd. Een deel daarvan belandt in het papier, het grootste deel komt met het afvalwater in het milieu terecht. De uitstoot van deze chloorverbindingen wordt uitgedrukt in een maat die de belasting van de diverse verbindingen samenvat: de AOX-waarde (Absorbable Organic halogen compounds). In moderne fabrieken in Skandinavië worden een AOX-emissie gehaald van < 2 kg/ton celstof, maar elders komen emissies voor die vele malen groter zijn.

De term 'niet chloorgebleekt' wil zeggen gebleekt zonder chloorgas. Maar dit betekent echter niet dat er geen chloorverbindingen toegepast zijn, het produkt bevat alleen geen chloorgas. De term 'niet chloorgebleekt' heeft zowel betrekking op chloorarme als chloorvrije produkten. Het betekent dus niet dat het papier ook 'milieuvriendelijk' is.

Alleen in Zweden hanteert men normen voor chloorarm en chloorvrij papier:

- chloorarm: AOX < 2 kg/ton;
- chloorvrij: AOX < 0,2 kg/ton.

Dit houdt dus in dat de chloorinzet niet volledig beëindigd, maar slechts (sterk) gereduceerd is.

De AOX-uitstoot daalt door omschakeling naar zuurstof- en waterstofperoxidebleking. In Zweden is de uitstoot van organische chloorverbindingen tussen 1980 en 1990 ruimschoots gehalveerd. Bij waterstofperoxidebleking ontstaan geen toxische stoffen, slechts water en zuurstof. Bij zuurstofbleking kan zuurstof als zuiver gas worden ingezet of in de vorm van chloordioxide, waarbij zuurstof en chloride (zout) ontstaat.

Bij de toepassing van chloordioxide kunnen wel schadelijke chloorverbindingen in het afvalwater terecht komen.

1.2.1.2 Het sulfietproces

Het sulfietproces is de tweede mogelijkheid voor het ontsluiten van cellulosepulp. De houtchips worden gekookt in een oplossing van een sulfietverbinding en zwavelig zuur. Het sulfietproces werd tot voor kort niet veel toegepast. Nadeel is dat er relatief veel chemicaliën nodig zijn, omdat terugwinning slecht mogelijk is. Voordeel is dat er geen chloorbleking nodig is om een redelijke witheidsgraad te verkrijgen. Men bleekt met zuurstof en peroxide. Er is nu echter een methode ontwikkeld waarbij de chemicaliën goed terug te winnen zijn: het magnefietproces. Dit afgeleide proces is in opkomst. Kantoorpapier volgens dit proces is reeds op de markt.

1.2.2 Mechanische pulpbereiding: houtpulp

Houtpulp heeft in de wereldproductie van alle soorten papierpulp een aandeel van ca. vierentwintig procent. Bij mechanische pulpbereiding wordt het hout mechanisch (door een houtslipjer) vervezeld tot pulp. Stammetjes worden verkleind tot chips en met behulp van een grote slijpsteen onder toevoeging van veel water afgeslepen. Houtslijppulp wordt hoofdzakelijk als grondstof voor kranten- en tijdschriftenpapier gebruikt, maar bijvoorbeeld ook voor de ouderwetse kladblokjes. Deze toepassing voor schrijf- en briefpapier is echter zeer beperkt. Over het algemeen wordt de pulp ingezet voor de wat minder hoogwaardige toepassingen.

Papier dat hiervan is gemaakt wordt ook wel houthoudend papier genoemd. Dit houdt in dat de lignine nog in de pulp aanwezig is. Het rendement (de opbrengst uit het hout) van mechanische pulp is hoog: 95 tot 99%. Voor één ton houtpulp moeten ongeveer zeven bomen worden geveld.

Chemisch Thermomechanische Pulp (CTMP)

CTMP is een mix van (thermo)mechanische en chemische pulpbereiding. Thermomechanische pulp is een verdere ontwikkeling van de mechanische pulpbereiding. De houtchips worden aan een hogere temperatuur blootgesteld waarbij de lignine van de cellulose wordt gescheiden. Eventueel wordt er natronloog aan deze produktiestap toegevoegd. Voordeel is dat het aandeel onbeschadigde vezels groter is. Hierdoor heeft CTMP-papier bijna dezelfde sterkte als houtvrije soorten.

Het rendement is hoog: negentig procent. Dit is weliswaar iets lager dan bij mechanische pulp, maar veel hoger dan bij sulfaatpulp (vijfenvertig tot vijftig procent).

Voor CTMP-papier wordt verder nog chemische pulp ingezet. Het percentage is afhankelijk van de papiersoort. CTMP-papier kan bijvoorbeeld bestaan uit:

- vijftig procent houtslijppulp. Deze pulp wordt meestal gebleekt met waterstofperoxide;
- vijftwintig procent gebleekte chemische pulp. Bleking kan met chloor plaatsvinden. Sommige producenten gebruiken echter ook chloorvrije of chloorarme processen (zie boven);
- vijftwintig procent vulstoffen, lijmen. Voor deze papiersoort worden geen optische witmakers gebruikt.

Het papier zit het qua witheid tussen kringlooppapier en gewoon wit papier (volgens het chemische ontsluitingsproces) in.

1.2.3 Onderzoek chloorvrije papiersoorten

In 1992 bracht drukkerij/uitgeverij Lakerveld uit Den Haag een onderzoek uit onder de titel 'Chloorvrije papiersoorten. Van lompen tot chloorvrij papier'. Het rapport geeft een breed inzicht in de aard, de productie en de gebruiks- en milieu-aspecten van papier. Hiervoor zijn - veelal reeds bestaande - teksten gebruikt, grotendeels afkomstig van papierproducenten en -leveranciers. Zo zal bij voortzetting van de huidige trend in 1995 93% van de totale pulpproductie chloorvrij gebleekt kunnen worden, in het jaar tweeduizend geldt dat voor de totale papierproductie.

Een klein onderdeel van het rapport behandelt een onderzoek van TNO naar de kwaliteit van chloorvrij gebleekte papiersoorten. Het gaat om uiteenlopende chloorvrije soorten papier: houtvrij offset, houthoudend kopieerpapier, kringlooppapier e.d.

TNO heeft in het onderzoek de sterkte van chloorvrij gebleekt papier vergeleken met dat van chloorgebleekt papier. Ook heeft men getracht een indicatie



te geven voor de houdbaarheid van chloorvrij gebleekte soorten. Hier luidt de eerste conclusie dat na het vouwen met betrekking tot de treksterkte en de rek er geen aantoonbare verschillen tussen de soorten te constateren zijn. Chloorvrij gebleekte papiervezel is niet zwakker, maar ook niet sterker dan chloorgebleekt papier. Helaas zijn gerecyclede papersoorten in dit deel van het onderzoek niet meegenomen.

Houdbaarheid

Het resultaat van het onderzoek voor wat betreft de houdbaarheid is minder eenduidig. TNO gaat ervan uit dat wanneer papier goed houdbaar is (bewaartijd honderd jaar), het licht alkalisch en goed bestand moet zijn tegen licht. De zuurgraad moet liggen tussen 7,5 - 9,5 pH en de kleurvastheid dient groter te zijn dan zes. (De kleurvastheid wordt uitgedrukt in de cijfers een tot en met acht. Dit geeft respectievelijk aan dat het papier zeer snel verkleurt cq. lichtecht is).

Volgens TNO voldoet 37% van de onderzochte chloorvrije soorten aan de bovengenoemde optimale eisen. Zeven procent van het papier heeft een uitgesproken zuur karakter, dertien procent is hoog alkalisch en dertig procent van de monsters is slecht bestand tegen licht. Er bestaat tenslotte geen correlatie tussen de zuurgraad en lichtbestendigheid. Dit houdt in dat papier met een (te) hoge zuurgraad, niet zonder meer ook snel verkleurt.

Volgens het rapport scoren met name de houthoudende papersoorten relatief slecht. Houtvrij papier blijkt daarentegen in hoge mate aan de zuur- en lichtnormen te voldoen. Overigens betekent dit niet dat het merendeel van het chloorvrije papier nu als onbruikbaar afvalt. Een kwantitatieve standaardnorm wordt hiervoor echter niet gegeven.

Tenslotte is er door de opstellers van het rapport nog gekeken naar de aanwezigheid van optische witmakers. Deze stoffen zoals titaan en calciumcarbonaat worden aan het papier toegevoegd om de esthetische waarde (witheid) te verhogen. Hun verdere functionele kwaliteit is gering. Vierendertig procent van de bekeken chloorvrije soorten bevat geen optische witmakers, dertig procent wel en van de overige is dit niet bekend.

Voor deze inventarisatie is men uitgegaan van de gegevens van producenten/leveranciers.

Conclusies ontbreken

Van het onderzoek wordt men niet veel wijzer: er worden namelijk geen conclusies per de produktgroep getrokken. Ook een vergelijkingsgroep ontbreekt. Chloorgebleekte papersoorten zijn niet onderzocht! Daarom is het niet mogelijk aan te geven of de chloorvrij gebleekte soorten 'slechter' (minder lang houdbaar) zijn dan de chloorgebleekte soorten. Dit deel van het onderzoek komt daarmee op losse schroeven te staan.

Dat houthoudende papersoorten en ook kringlooppapier moeilijker aan de genoemde criteria voldoen - en mogelijk wat minder lang houdbaar zijn - is oud nieuws. Interessanter is de vraag welke indicatieve bewaartijden voor de diverse papersoorten gelden.

Bewaartijden van honderd jaar zijn overigens lang niet altijd nodig. Dit is in grote mate afhankelijk van de waarde van het document. Daarnaast zijn zuurgraad en lichtbestendigheid niet de enige factoren bij de houdbaarheid van papier (zie ook par. 9.2).

1.2.4 Pulp uit oud papier: kringlooppapier

In Nederland wordt veel oud papier ingezameld. Minder bekend is dat er ook veel gerecyclede grondstof wordt teruggevoerd in de produktie: zeventig procent van de produktie bestaat uit oud papier. Er zijn per produktgroep echter grote verschillen. Zo bestaat golfkarton gemiddeld voor 99% uit gerecyclede vezels, sanitair papier voor 70% en schrijf- en briefpapier slechts voor 2%.

Voor grafisch kringlooppapier wordt meestal een vast percentage en type oud papier ingezet:

- 'bond', 'ongesorteerd post consumer waste': kranten, telefoonboeken, tijdschriften etc. (onder- en middensoorten).
- gesorteerd 'post consumer waste': kranten, tijdschriften, kantoorafval (computerpapier etc.) van eenduidige kwaliteit, licht bedrukt (midden- en betere soorten);
- 'pre-consumer, post commercial waste': papierafval uit de papierverwerkende industrie, snij-afval e.d. (middensoorten: licht bedrukt/gekleurd; betere soorten: wit onbedrukt).

Tegenwoordig wordt een onderscheid gemaakt tussen twee soorten kringloop-papier:

- grijs kringlooppapier;
- wit 'kringloop'papier.

Grijs kringlooppapier

Voor kringlooppapier geldt in hoge mate dat de kwaliteit van het papier wordt bepaald door de kwaliteit van de grondstof. Voor het waarborgen van de kwaliteit kan er slechts een beperkt percentage lagere- en middensoorten oud papier worden gebruikt, naar schatting tussen 35 en 60%.

De produktie van pulp verloopt simpel: het papierafval wordt in een pulper onder invloed van water, beweging en warmte 'opgelost'. Na reiniging van plastic, nietjes e.d. wordt de pulp ontinkt. Deze ontinkting vindt niet bij elke toepassing plaats. Bijvoorbeeld bij de produktie van karton wordt hiervan geen gebruik gemaakt. Wel voor het maken van het kringloop schrijf- en brief-papier.

Ontinkting

Er zijn twee processen voor ontinkting:

Het flotatieproces. Hierbij worden zeep of synthetische wasactieve stoffen (ca. 20 kg/ton) aan de pulp toegevoegd. Sommige van deze wasactieve stoffen zijn schadelijk voor het milieu. De inkt hecht zich aan de zeepdeeltjes. Door kleine luchtbellen worden deze door de brei geblazen en vervolgens naar de oppervlakte geleid. Ongeveer veertig procent van de inkt wordt verwijderd. De vaste deeltjes worden aan het schuim onttrokken en er ontstaat vast, kruimelvormig afval. Bij dit proces verliest men tien procent van de grondstof. Het afval kan worden verbrand of worden hergebruikt in de betonindustrie;

Het wasproces. Dit proces is effectiever, omdat er meer inkt kan worden verwijderd. Anderzijds verbruikt het meer water en chemicaliën, afgezien van synthetische wasactieve stoffen ook natriumhydroxide en natriumcarbonaat. Het ontinkten is in milieu-opzicht minder schadelijk.

Wit kringlooppapier

Er is tegenwoordig ook kringlooppapier op de markt waarvoor overwegend betere oud papersoorten ingezet worden: het zogenaamde 'witte kringloop'. Dit is papier voornamelijk gemaakt van geselecteerd papierafval. Het bestaat voor een deel uit papierafval van kantoren (houtvrij, wit papier, bv. computerpapier, post-consumer papier). Voor een ander deel bestaat het uit afval van de papierverwerkende industrie (o.a. snij-afval: pre-consumer papier) en afval dat ontstaat bij de produktie van nieuw papier. Het pre-consumer papier heeft in tegenstelling tot het post-consumer papier niet de hele cyclus van grondstof- produktie-gebruik-afval doorlopen en is eigenlijk ook geen echte kringloop-fractie. Bij wit kringlooppapier is het vaak niet duidelijk wat nu precies het aandeel post- en pre-consumerpapier is.

Wit kringlooppapier is geen homogene groep. De samenstelling, bleking en

toevoegingen verschillen sterk. Sommige soorten bestaan voor zeventig procent uit geselecteerd houtvrij kantoorafval (post-consumer) en dertig procent snijafval (pre-consumer). Er zijn echter andere soorten die bestaan uit slechts tien procent kantoorafval en vijfenzeventig procent snijafval/vijfentwintig procent produktieafval of een mix van kantoorafval met snijafval en nieuwe cellulose. De meeste soorten zijn gebleekt. Hiervoor wordt in het algemeen waterstofperoxide gebruikt. Aan sommige soorten worden optische witmakers toegevoegd.

1.3 Milieuvergelijking papiersoorten

1.3.1 Inleiding

Milieu is bij de papierproducenten een belangrijk item geworden. De ontwikkelingen gaan dan ook razendsnel. Terwijl leveranciers kort geleden nog chloorgebleekt papier op de markt brachten, is dat nu aangevuld met andere minder belastende papiersoorten. Hoewel de fabricageprocessen verbeteren en de milieubelasting in de industrie afneemt, betekent dat echter niet dat er geen verschillen tussen diverse papiersoorten meer bestaan.

Vanuit milieu-oogpunt is pulpfabricage het meest schadelijk voor het milieu. In deze produktiefase vindt de meeste verontreiniging en het hoogste energieverbruik plaats. Maar daarnaast moet rekening gehouden worden met de milieu-aspecten in de fase die aan de pulpproduktie vooraf gaat, de grondstofwinning.

1.3.2 De milieuvergelijking

Hieronder worden de vier belangrijkste alternatieven voor schrijf- en briefpapier met elkaar vergeleken:

- 1 houtvrij papier uit chemische pulp (sulfaatproces);
- 2 houtvrij papier uit chemische pulp (sulfiet/magnefietproces);
- 3 houthoudend papier uit mechanische pulp en CTMP;
- 4 kringlooppapier uit oud papier (min. 50% post-consumer);
- 5 witte kringlooppapiersoorten.

Wanneer de milieu-effecten van de hierboven genoemde papiersoorten met elkaar worden vergeleken, blijkt kringlooppapier op nagenoeg elk milieu-aspect het beste te scoren. De milieuvoordelen in de pulpproduktie, die bij kringlooppapier zeer eenvoudig verloopt, is hierbij van doorslaggevend belang. Ontinkting is relatief gezien niet echt schadelijk voor het milieu. Dit houdt in dat er een duidelijke milieuwinst te behalen is, wanneer er ook voor schrijf- en briefpapier wordt overgestapt op kringlooppapier.

Bij de witte kringloop papiersoorten treedt er milieuwinst op door het inzetten van (een variabel gedeelte) oud papier. Aangezien de verschillen tussen de witte kringloop papiersoorten erg groot zijn, is het moeilijk hierover een eenduidig milieu-oordeel te geven. In het algemeen kan gezegd worden dat hoe groter het aandeel post consumer papier is, hoe meer milieuwinst er behaald wordt. Indien het papier gebleekt is, moet dat zijn gedaan met waterstofperoxide. De soorten zonder optische witmakers verdienen de voorkeur.

Een tussenpositie in milieu-opzicht neemt het mechanische, 'houthoudende' papier in. Deze papiersoort scoort bijvoorbeeld relatief goed op het gebied van de lucht- en de waterbelasting. In principe geldt dit ook voor het CTMP-papier, een verdere ontwikkeling van het mechanische procédé. Hiervan dient echter de (beperkt) ingezette cellulose niet chloorgebleekt te zijn (bijvoorbeeld via het magnefietproces).

Het meest milieubelastend zijn de papiersoorten op basis van sulfaat (kraft)- en sulfietpulp. Bij het veelgebruikte sulfaatpapier vindt altijd een uitstoot van

organische chloorverbindingen plaats (beperkt tot aanzienlijk). Ook als deze produkten volgens Zweedse normen 'chloorarm' of 'chloorvrij' worden genoemd, mag er nog steeds een beperkte emissie plaatsvinden (< 0,2 kg/ton). Gezien de negatieve effecten zal men toe moeten naar een daadwerkelijk chloorvrije pulpproductie.

Op grond van de milieu-effecten die de verschillende soorten papier met zich mee brengen is de volgende indeling gemaakt:

minst milieubelastend	grijs kringlooppapier (meer dan 50% lagere en middensoorten oud papier)
	wit 'kringloop' papier (moet lagere en middensoorten oud papier bevatten, percentage variabel)
	papier volgens mechanisch productieproces; chloorvrij vervaardigd CTMP
	papier volgens sulfietproces/sulfaatproces (AOX < 0,2 kg/ton) chloorvrij
meest milieubelastend	papier volgens sulfaat/kraft-proces; papier volgens sulfietproces (AOX tussen 0,2 en 2 kg/ton) (chloorarm)
	papier volgens sulfaat/kraft-proces (AOX > 2 kg/ton)

Kunststoffen

1 Inleiding

In deze bijlage wordt beschreven wat de milieu-effecten van de meest gebruikte kunststoffen in kantoorartikelen zijn. Deze produkten worden op grond van hun milieubelasting ingedeeld.

Tabel 1 geeft allereerst een overzicht van de polymeren, die in grote hoeveelheden worden geproduceerd en verbruikt in Nederland. Deze standaard kunststoffen worden veel toegepast in verpakkingen en allerlei plastic artikelen.

Soort kunststof	Verbruik in 1991
PE (polyetheen)	332.000 ton
PP (polypropeen)	14.000 ton
PS (polystyreen)	143.000 ton
PVC (polyvinylchloride)	209.000 ton

Tabel 1: Verbruik van standaard kunststoffen in Nederland in 1991
(bron: Kremers en van Ooijen, Kunststof en Rubber, 1992)

Naast deze standaard kunststoffen die in grote hoeveelheden worden gebruikt, zijn er technische kunststoffen. Technische kunststoffen kennen meer specifieke toepassingen. Van de vele honderden soorten technische kunststoffen zijn de meest gebruikte:

ABS (Acrylonitril-Butadien-Styreen copolymeer) ABS wordt veel toegepast in elektronische apparatuur, o.a. kopieermachines, telefoons, printers en computers;

PC (PolyCarbonaat) is onder andere de basis voor Compact Disc schijfjes en veiligheidshelmen;

PET (PolyEtheenTereftalaat) is vooral bekend van de statiegeld PET-flessen;

POM (PolyOxyMethyleen), deze heten ook wel polyacetalen. Deze worden onder andere gebruikt in onderdelen van kantoorapparatuur.

2 Milieubeoordeling van kunststoffen

2.1 Levensloop en milieu-effecten

Voor een goed milieu-oordeel moet de hele levensloop van een produkt worden bekeken: van grondstofwinning, materiaalproductie, produktfabricage en gebruik van het produkt tot en met afvalverwerking. In elk van deze levensfasen kunnen milieu-effecten optreden evenals bij het transport tussen alle eerder genoemde schakels (zie figuur 1).



Figuur 1: fasen in de levensloop van produkten

Hergebruik van produkten betekent het opnieuw gebruiken van (een deel van) het produkt.

Bijvoorbeeld het opnieuw gebruiken van een statiegeld verpakking of een



oplaadbare batterij. Bij recycling wordt het afvalprodukt na gebruik ingezameld en doorloopt het materiaal een 'lange kringloop'. Recycling betekent hier het terugwinnen van materiaal en het inzetten ervan als grondstof. De milieu-effecten die in elk van deze fasen in de levensloop kunnen optreden zijn heel divers. Enkele voorbeelden van milieu-effecten zijn:

- uitputting van grondstoffen en energiebronnen;
- verzuring en afsterven van bossen door uitstoot van zwaveldioxide;
- broeikaseffect (opwarming van de aarde) door uitstoot van kooldioxide vooral door gebruik van brandstoffen;
- vergiftiging van planten, dieren en mensen door de uitstoot van schadelijke stoffen naar lucht, water en bodem.

Levenscyclus analyse

Hoewel voor een milieubeoordeling wel noodzakelijk, is het niet altijd mogelijk met al deze fasen rekening te houden. Daarvoor ontbreekt vaak nog toegankelijke, actuele milieu-informatie. Zelfs als alle informatie wel aanwezig is, blijft het moeilijk een goed oordeel te geven. Want hoe worden bijvoorbeeld de milieu-effecten 'energieverbruik' en 'afval' tegen elkaar afgewogen? Methoden voor een universele milieu-beoordeling worden hiervoor momenteel ontwikkeld. Bijvoorbeeld de levenscyclus analyse (LCA). Bij deze methode worden alle belangrijke schakels in de levensloop gedetailleerd onderzocht. Maar voorlopig zijn de mogelijkheden van zo'n aanpak beperkt. Veel milieukundige problemen zijn nog niet opgelost. Daarnaast is de methode erg duur en tijdrovend.

2.3 Milieubeoordeling van kunststoffen

Polyetheen (PE) en polypropyleen (PP)

De milieu-effecten van polyetheen en polypropyleen zijn gunstig ten opzichte van die van andere kunststoffen. Het is goed te recyclen tot relatief hoogwaardig produkten. Er worden relatief weinig schadelijke stoffen of additieven gebruikt bij de productie en de productie vraagt niet zo veel energie. Bovendien komen bij storten of verbranden niet speciaal schadelijke stoffen vrij.

Polystyreen (PS)

Polystyreen is te recyclen tot laagwaardige produkten en de productie kost niet veel energie. Een groot nadeel dat aan het gebruik van polystyreen kleeft, is vooral het gebruik van het kankerverwekkende benzeen bij de productie. Na de styreenproductie resteert relatief schadelijk afval: gechloreerde aromaten en katalysatorafval.

Polyvinylchloride (PVC)

PVC is zowel in de productie- als afvalfase een zeer milieu-onvriendelijk produkt. Bij de productie vinden lozingen van allerlei giftige stoffen plaats, zoals chloor, het kankerverwekkende tetra, het kankerverwekkende asbest en kwik, vinylchloride en dichloorethaan. Verder bevat PVC veel additieven, die kunnen uitlogen op de stortplaats.

Een bekend probleem bij het verbranden van chloorhoudend huishoudelijk afval is het ontstaan van giftige stoffen als zoutzuur en dioxines.

PVC kan gerecycled worden, maar verstoort de recycling van andere kunststoffen. Gezien de vele problemen is PVC de meest milieuschadelijke kunststof.

Acrylonitril-butadien-styreen (ABS)

ABS is vooral in de productiefase milieu- en mensonvriendelijk. Bij de productie worden tal van schadelijke stoffen gebruikt, zoals acrylonitril en styreen. Daarnaast wordt in ABS een breed scala aan additieven gebruikt.

Ook in de afvalfase is ABS milieuschadelijk. Er kunnen allerlei additieven uitlogen en zo tot nadelige milieu-effecten leiden. Bij verbranding kunnen

schadelijke stoffen ontstaan, zoals HCN (blauwzuur). Recycling van ABS vindt nog niet plaats, al zijn er wel plannen voor. De Stichting Natuur en Milieu concludeert in een uitvoerig onderzoek dat ‘ABS een milieu- en mensschadelijke stof is.’ (Annema, 1990)

Polyoxymethyleen of polyacetalen (POM)

POM is vooral in de produktiefase milieu- en mensonvriendelijk. Schadelijke stoffen in deze fase zijn onder andere formaldehyde en etheenoxyde. Ook in POM wordt een breed scala aan additieven gebruikt. Bovendien kunnen allerlei additieven uitlogen en zo tot nadelige milieu-effecten leiden. Recycling van POM vindt nog niet daadwerkelijk plaats. De Stichting Natuur en Milieu concludeert in een uitvoerig onderzoek dat ‘POM een milieu- en mensschadelijke stof is.’ (Annema, 1990)

Polyetheentereftalaat (PET)

De produktie van PET vergt een tamelijk hoog energieverbruik. De emissies bij de produktie zijn betrekkelijk gering. De emissies naar water (vnl. koolwaterstoffen) spelen wel een belangrijkere rol. PET Recycling levert relatief hoogwaardige produkten op, zoals nieuwe cups voor PET flessen, inlegtrays, folies en auto-onderdelen. Gerecycled PET wordt ook gebruikt als tussenlaag in b.v. shampooflessen en flessen voor schoonmaakprodukten. Al deze produkten kunnen weer gerecycled worden, maar dat gebeurt in de praktijk niet omdat ze niet ingezameld worden.

Polycarbonaat (PC)

Polycarbonaat is vooral in de produktiefase milieuschadelijk en risicovol voor de mens. Bij de produktie van PC wordt gewerkt met zeer giftige stoffen als fosgeen, fenol, koolmonoxide en chloor. Recycling is goed mogelijk waarna weer (laagwaardige) produkten gemaakt kunnen worden. PC wordt gezien als een schadelijke stof voor het milieu. Hoewel de eindprodukten zelf weinig schadelijk zijn en verbranding en recycling geen problemen opleveren, veroorzaakt de produktie een grote milieubelasting.

Indeling kunststoffen naar milieubelasting

Op grond van bovenstaande gegevens delen we de kunststoffen als volgt in:

Minder milieubelastend	PE, PP, PET
Middengroep	PS, PC
Meer milieubelastend	PVC, ABS, POM

Bij deze indeling is ook rekening gehouden met de toegepaste additieven. Hierop wordt in de volgende paragraaf dieper ingegaan

2.4 Additieven

Naast de milieubelasting van de verschillende kunststoffen spelen ook de toegepaste additieven een belangrijke rol bij de milieubeoordeling. In het onderstaande overzicht wordt ingegaan op een aantal veel gebruikte additieven.

Anti-oxidanten gaan het oxideren (‘roesten’) van de kunststof tegen. Enkele milieugevaarlijke stoffen die hiervoor worden gebruikt zijn aromatische aminen en fenolen.

Anti-statica: om het statisch worden van de kunststof tegen te gaan worden wel quaternaire ammoniumverbindingen toegevoegd. Dat dit schadelijke stoffen zijn, blijkt wel uit het feit dat deze stoffen ook worden gebruikt als desinfectiemiddel.

Brandvertragers toevoegen aan kunststoffen zorgt ervoor dat deze minder brandbaar worden. Bij kortsluiting in apparatuur is de kans op brand daardoor kleiner. De meest schadelijke broomhoudende brandvertragers zijn vanaf 1992 verboden. Antimoontrioxide, een kankerverwekkende stof, wordt echter nog steeds gebruikt.

Pigmenten kleuren de kunststof. Schadelijk zijn vooral de pigmenten op basis van zware metalen als antimoon, cadmium, chroom, kwik, lood of nikkel. Per 1 april 1991 is het gebruik van cadmium in kunststoffen verboden. Bij een steekproef van de Inspectie Milieughygiene in 1992 bleken echter nog veel kunststofverwerkende bedrijven cadmium te gebruiken.

Stabilisatoren moeten de inwerking van warmte of licht op de kunststof tegengaan. De gebruikte organotinverbindingen zijn zeer giftig voor organismen (ze worden ook nog gebruikt als bestrijdingsmiddel). Andere milieugevaarlijke stabilisatoren zijn gebaseerd op lood of cadmium.

Weekmakers maken een kunststof minder hard en bros, waardoor deze flexibeler wordt. Veel gebruikte weekmakers zijn ftalaatverbindingen (bv. DOP, DEHP). Deze zijn voor mensen niet accuut giftig, maar kunnen veel schade aanrichten aan waterorganismen. Tegenwoordig komen ze wijd verspreid in het milieu voor.

De niet gekleurde PE, PP en PS plastics bevatten geen zware metalen. Wel worden fenolverbindingen als anti-oxidant gebruikt en worden UV-stabilisatoren in kleine concentraties toegevoegd (minder dan 0,5% RIVM, 1989). Gekleurde PE, PP of PS bevatten 0,5 tot 2% aan pigmenten, waarin zware metalen kunnen voorkomen. Het gebruik van zware metalen in pigmenten wordt steeds minder.

In ABS, PC, PET, POM en PVC worden veel van bovengenoemde additieven gebruikt. PVC spant de kroon met twintig tot vijftig procent aan additieven.

7.3 Handvaardigheid en tekenen

Inhoudsopgave

1	Inleiding	105
2	Tekenen	
	Potloden	106
	Vlaktgom	106
	Wasco/vetkrijt	106
	Stiften (markers en fineliners)	106
3	Verven	107
	hobbyverven	107
	Kunstschilderverven	
	Textielverf	108
	Algemene tips voor het werken met verf	108
4	Lijmen	109
4.1	Inleiding	109
4.2	verschillende toepassingen van lijm	109
	Allesplakkers	109
	Houtlijm	109
	Papierlijm	109
	Algemene tips voor het lijmen	109
5	Kleien en glazuren	110
	Klei	110
	Glazuur	110
6	Hout	110
	Triplex, multiplex, hardboard	110
7	Chemisch afval	111
Bijlage 1	Oplosmiddelen en kleurstoffen	112

1. Inleiding

Op de meeste scholen worden tijdens de handvaardigheid- en tekenlessen een groot aantal verschillende technieken toegepast, met alle daarbijbehorende materialen en produkten. De gebruikte methoden en materialen hebben allemaal hun eigen milieu- en gezondheidsaspecten. In het algemeen valt de eerste milieuwinst te boeken door zuiniger met de materialen om te springen. De docenten handvaardigheid en tekenen kunnen samen een inventarisatie maken van de hoeveelheden materialen die jaarlijks worden verbruikt (zie kader). Vaak zal hierbij blijken dat er te veel ingekocht is. Of verf moet worden weggegooid omdat het te droog is. Goed voorraadbeheer is de eerste stap op weg naar milieuvriendelijker werken.

Praktijkvoorbeeld: Inventarisatie materialenverbruik Mavo St. Jan
(Mavo St. Jan uit Den Bosch is een school met 417 leerlingen)

Materiaal	Hoeveelheid die per jaar verbruikt wordt
blanke lak	2 liter
ecoline	5 liter
haarlak (als fixatief)	2 spuitbussen
hout	onbekend
inkt	5 liter oostindische inkt
blockprint	10 liter
klei	35 broden charmotte
kleurkrijt	onbekend
lijm	12 x 20 cl (Technicol)
houtlijm	12 x 20 cl
plakband	onbekend
potloden	grijs 2000 stuks kleur 1200 stuks
soldeertin	3 kg
soldeervloeistof	16 x 80 ml
terpentine	5 liter
thinner	3 liter
plakkaatverf	15 liter



Na afloop van de les gooien leerlingen vaak veel 'afvalmateriaal' weg dat nog goed gebruikt zou kunnen worden. Denk bijvoorbeeld aan restjes wol, lapjes stof, stukjes hout en bij papier aan snij-afval. Dit materiaal kan worden verzameld in speciale bakken die geplaatst worden in de lokalen. Wanneer leerlingen met een nieuwe opdracht beginnen, kunnen ze eerst in de 'afvalbakken' naar geschikte materialen zoeken. Ook met verf springt men vaak heel royaal om. Na afloop van de les spoelen de leerlingen soms aanzienlijke hoeveelheden verf door de gootsteen. Doe daarom de verf in bakjes die afgesloten kunnen worden. In de volgende lessen kan deze dan opnieuw worden gebruikt.

Veel toegepaste technieken zijn:
1 tekenen;
2 verven;
3 lijmen;
4 kleien en glazuren;
5 werken met hout.

Deze technieken komen achtereenvolgens aan de orde. In bijlage 1 wordt ingegaan op kleurstoffen en oplosmiddelen die bij verschillende technieken een belangrijke rol spelen.

2. Teken en

Potloden

Grijze potloden bestaan hoofdzakelijk uit onschadelijke stoffen.

Maar in de verf die gebruikt wordt om de buitenkant te kleuren kunnen pigmenten met zware metalen zitten. Veel fabrikanten voldoen echter wel aan de normen van het Speelgoedbesluit. Dit houdt onder andere in dat het gehalte aan zware metalen onder een bepaalde norm moet blijven.

Geïmporteerde potloden uit niet-Europese landen vallen niet onder dit besluit, zodat hierbij eigenlijk navraag gedaan moet worden over de gebruikte kleurstoffen.

Bij kleurpotloden kunnen milieubelastende kunstharsen zijn gebruikt.

Een probleem zijn kleurpigmenten. Deze kunnen onder andere gebaseerd zijn op cadmium-, chroom- of loodverbindingen (zie bijlage 1). Vooral potloden uit het Verre Oosten kunnen hoge gehalten aan bijvoorbeeld zware metalen bevatten. Ditzelfde geldt zowel voor de stiften als voor de gekleurde buitenkant van de potloden.

Een vanuit milieu-oogpunt goed alternatief zijn ongeverfde en ongelakte potloden of vulpotloden.

Verder kunnen er zogenaamde potloodverlengers aangeschaft worden, zodat ook het laatste stukje potlood gebruikt kan worden.

Metalen potloodslijpers zijn minder milieubelastend dan slijpers van kunststof. Ook gaan ze langer mee. De mesjes kunnen worden bijgekocht. Gebruik liever geen elektrische puntenslijpers. Deze apparaten vergen veel energie en de potloden gaan sneller op.

Vlaktgom

Gummen kunnen bestaan uit rubber of kunststof. Rubber heeft de voorkeur, dit is een hernieuwbare grondstof.

Plastic gummen bevatten, evenals hun verpakkingen, bijna altijd PVC. Ook kunnen er bijvoorbeeld zware metalen zijn gebruikt.

Wasco/vetkrijt

De grondstoffen van vetkrijt, kaoliën (porseleinaarde) en was, zijn niet schadelijk voor het milieu. De kleurpigmenten echter wel. Vooral de kleuren rood en oranje. Het gaat hierbij zowel om milieu- als om gezondheidsaspecten. Om gezondheidsklachten te voorkomen moeten de krijtjes een omhulsel van metaal, papier of hout hebben.

Stiften (markers en fineliners)

Bij inkt in stiften moet men vooral letten op het oplosmiddel en de kleurstof. Met stiften uit niet-EG landen is voorzichtigheid geboden.

A. Fineliners

Dit zijn de stiften, voorzien van een spitse punt, waarmee op papier en karton geschreven wordt. Deze zijn vaak op waterbasis. Aan stiften op waterbasis wordt een conserveringsmiddel toegevoegd. Dit kan diethyleenglycol zijn (waarschijnlijk een kankerverwekkende stof). Formaldehyde wordt hier niet meer voor gebruikt. Vaak wordt ook gekozen voor onschadelijke conserveermiddelen, die eveneens in voedingsmiddelen zijn toegestaan.

De gebruikte inkt levert meestal geen problemen voor het milieu op.

Het materiaal dat voor de houder en de dop wordt gebruikt, kan echter wel schadelijk zijn (bijv. PVC of aluminium). Ook kunnen er voor de houder en de dop kleurstoffen en stabilisatoren op basis van zware metalen zijn gebruikt. Hervulbare stiften, waarbij de houder meerdere keren gebruikt kan worden



en alleen de stift vervangen wordt, hebben vanuit milieu-oogpunt de voorkeur boven niet hervulbare.

ADVIES: gebruik (bij voorkeur hervulbare) fineliners op waterbasis. Het conserveermiddel moet voor voedingsmiddelen ook zijn toegestaan. De houder en dop mogen geen zware metalen bevatten.

B. Markers

Dit zijn stiften met dikkere punten. De markers worden zowel gebruikt voor het schrijven op papier (b.v. flipover) als op gladde (niet poreuze) oppervlakten (b.v. whiteboards). In de meeste markers zijn de schadelijke oplosmiddelen toluen en xyleen vervangen door het onschadelijke alcohol of water.

De houders van de meeste markers zijn nog steeds van het milieuschadelijke aluminium, een aantal hebben een PP (polypropreen) houder en dop. Er zijn verder nog markers van PVC.

Slechts enkele markers zijn hervulbaar. Verder kunnen er zware metalen (in de kleurstoffen of als stabilisator) gebruikt zijn in de houders en de dop.

ADVIES: Gebruik voor het schrijven op papier markers op waterbasis en voor gladde oppervlakten markers op alcoholbasis, bij voorkeur hervulbaar. Indien het wegwerpmarkers betreft, gebruik dan markers met een houder en dop van PP in plaats van aluminium. De houder en dop mogen geen zware metalen bevatten.

3. Verven

Hobbyverven

Verf is verre van milieuvriendelijk. Zowel de winning en produktie van grondstoffen, de verfproduktie, het gebruiken van verf en het weggooien brengen problemen met zich mee. In verven, beitsen, oliën en lakken zit een aantal probleembestanddelen.

Sinds enige tijd zijn de zogenaamde 'acrylatdispersie-verven' verkrijgbaar.

De toepassing van deze waterverdunbare verven met een zeer beperkt gehalte aan organische oplosmiddelen, verdient de voorkeur boven de 'gewone' lakverven, waarin organische oplosmiddelen (lossen het bindmiddel- de kleefstof in de verf- op) zoals terpentine zitten.

Organische oplosmiddelen dragen bij aan de verzuring en aan smogvorming. Het gebruik van deze oplosmiddelen moet dan ook zo veel mogelijk worden beperkt. De waterverdunbare verven hebben verder als voordeel dat er weinig of geen loodbevattende droogmiddelen inzitten.

Natuurverven zijn nog milieuvriendelijker dan acrylatverven. Natuurverven zijn verfprodukten bestaande uit natuurlijke, vernieuwbare grondstoffen. Weliswaar zijn de gebruikte natuurlijke oplosmiddelen (gomterpentijn) schadelijk, maar de produktie is minder milieubelastend dan die van de synthetische variant (terpentine). Ondanks het feit dat de acrylatdispersie- en natuurverven minder milieubezwaarlijk zijn dan 'gewone' verven, moeten resten ervan ook bij het chemisch afval en mogen ze niet door de gootsteen worden gespoeld.

Kunstschilderverven

In de meeste kunstschilderverven komen (bijzonder) milieugevaarlijke stoffen voor: schadelijke oplosmiddelen, bindmiddelen en dergelijke. Met name de pigmenten bevatten milieuschadelijke stoffen. Een aantal kleuren is samengesteld op basis van zware metalen. Over het algemeen geldt dat de duurste verfsoort de meest schadelijke pigmenten bevat. Verven die ook door kinderen worden gebruikt (schoolverf e.d.) moeten overigens voldoen aan Europese normen. Zoals het maximaal toelaatbare gehalte aan zware metalen.

Er zijn leveranciers die in hun assortiment minder milieubelastende kunst-schilderverven hebben opgenomen.

Textielverf

Van de textielverven (voor katoen, wol, kunstzijde) die tot het kookpunt verhit moeten worden en waaraan zout moet worden toegevoegd, is bekend dat met name de donkere kleuren kankerverwekkend kunnen zijn. Alle tinten zijn met kankerverwekkende stoffen verontreinigd.

Sommige basische kleurstoffen (voor alle soorten stof) kunnen huidallergieën veroorzaken.

De kleurstoffen in koudwaterverven (voor katoen en kunstzijde) kunnen ook reageren met het longweefsel en mogelijk met het erfelijk materiaal. Verder leiden ze soms tot ernstige allergische reacties.

De zure verven (voor wol, zijde, soms nylon) waaraan azijn en fixeersout moet worden toegevoegd lijken in eerste instantie minder gevaarlijk, maar de inwerking ervan op het milieu is niet bekend.

De namen en codes van (verdacht) kankerverwekkende kleurstoffen worden bijna nooit op de verpakking vermeld en de producenten zijn lang niet altijd bereid deze codes te geven.

Met technieken als batikken, stempelen, spatten en sjabloneren kunnen kleurpatronen op textiel worden aangebracht. Veel van de patroonverf-technieken hebben het grote nadeel dat er tijdens het werk schadelijke en brandbare dampen ontstaan. Dit zijn zeer vluchtige, uit de verf afkomstige, oplosmiddelen. Deze kunnen het zenuwstelsel nadelig beïnvloeden. Zorg dus voor een goede ventilatie, pas op met vuur en rook niet. Gebruik bij het batikken, bij het verwijderen van de waslaag uit het textiel, krantepapier in plaats van een oplosmiddel.

De gebruikte kleurstoffen kunnen kankerverwekkend zijn.

Milieuvriendelijker zijn: waterverdunbare acrylaattextielverven of natuurlijke kleurstoffen. Vooral hele bladeren in plaats van poeder (i.v.m. verstuiwen).

Algemene tips voor het werken met verf

- Giet de verf in bakjes die afgesloten kunnen worden en tijdens de volgende lessen weer opnieuw gebruikt kunnen worden;
- Gebruik verven en beitsen op waterbasis, of natuurverven en terpentijn;
- Koop de hoeveelheid verf die u denkt nodig te hebben. Ongeveer de helft van de gekochte hoeveelheid verf wordt niet gebruikt;
- Maak na het verven de handen niet schoon met wasbenzine, terpentine, bleekwater o.i.d. Deze stoffen gaan door de huid heen en leveren gevaar voor de gezondheid op. Gebruik ook geen speciale reinigingsmiddelen voor de handen die in de verfinkels te koop zijn, ook hierin zitten schadelijke stoffen. Het beste schoonmaakmiddel is waarschijnlijk een mengsel van gemalen puimsteen en groene zeep. Ook een doorgesneden citroen verwijdt veel vlekken;
- Als kwastenreiniger kan het beste groene zeep worden gebruikt. Het afval dat hierbij ontstaat is niet brandschoon (ook niet bij het gebruik van waterverdunbare- en natuurverven) en moet bij het Klein Chemisch Afval. Als er toch terpentine wordt gebruikt, giet de gebruikte terpentine dan in een fles. De verf bezinkt dan en de terpentine kan de volgende keer weer gebruikt worden. Spiritus, thinner, terpentine, terpentijn en wasbenzine zijn schadelijk voor mens en milieu. Gebruik ze zo weinig mogelijk. Resten niet wegspoelen (in de gootsteen kunnen explosieve situaties ontstaan), die horen bij het chemisch afval (kunnen eventueel bij elkaar in een jerrycan). Beter is om, wanneer de verfresten bezonken zijn, de bovenste laag terpentine, wasbenzine e.d. weer te gebruiken;
- Zorg bij gebruik van terpentine of terpentijn dat er geen vuur of vonken in de buurt zijn. Ventileer goed. Vermijd huidcontact.

4. Lijmen

4.1 Inleiding

De giftigheid van de lijm wordt voor een groot gedeelte bepaald door de gebruikte oplosmiddelen. De meeste oplosmiddelen zijn vluchtig en kunnen gemakkelijk ingeademd worden. Ook ontvet het de huid. Hierdoor wordt opname in de huid van het oplosmiddel of van andere stoffen vergemakkelijkt. Organische oplosmiddelen kunnen negatief inwerken op het zenuwstelsel.

Lijmen op waterbasis en lijmen zonder oplosmiddel zijn beter dan lijmen die organische oplosmiddelen bevatten. Extra gevaarlijk zijn gechloreerde organische oplosmiddelen, zoals tetrachloorethyleen en trichloorethaan, omdat ze kankerverwekkende eigenschappen bezitten. Daarnaast is er nog een aantal lijmtypen, die vaak aanleiding geven tot allergische huidreacties: eczeem, uitslag, astma- en hooikoortsaanvallen. Bijvoorbeeld: twee-componenten-epoxylijmen, formaldehydelijmen, isocyanaten en acrylaatlijmen.

Gevaarlijke conserveermiddelen die in doe-het-zelf lijmen voorkomen zijn: formaldehyde, pentachloorfenol, tetrachloorfenol en parachloormetacresol.

4.2 Verschillende toepassingen van lijm

Allesplakkers

Vanuit mens- en milieuvriendelijk oogpunt is voor het lichtere werk universeellijm het beste. Voor het zwaardere werk zijn cyanoacrylaatlijmen beter dan tweecomponentenlijm. Beide zijn echter niet milieuvriendelijk. Er is slechts een hele lichte voorkeur voor de cyanoacrylaatlijmen.

Bekijk dus altijd eerst of het gebruik van een dergelijke lijm nodig is.

Een ander milieuvriendelijk alternatief zijn de lijmen op waterbasis.

Houtlijm

Voor het lichtere werk is een poedervormige houtlijm het beste. Dit bevat namelijk geen conserveermiddel.

Sommige universeel- en cyano-acrylaatlijmen zijn ook goede 'houtlijmen'.

Voor zwaardere klussen is er een lichte voorkeur voor het gebruik van een lijmpistool (smeltlijmen of 'hot melts').

Papierlijm

De eerste keus voor de milieubewuste plakker is plaksel samengesteld op basis van dextrinen (stoffen afkomstig uit de zetmeelproductie), of lijm op basis van Arabische (natuur)gom.

Op school worden vaak plakstiften gebruikt. In de regel bevatten de lijmen in plakstiften stoffen die niet veel bezwaren opleveren. Maar plakstiften leveren wel onnodig veel afval op.

Algemene tips voor het lijmen

- Bij lijmen met oplosmiddel is het verstandig om contact met het oplosmiddel te vermijden, de tube of pot zoveel mogelijk gesloten te houden en goed te ventileren. Verder mag er niet gegeten, gerookt of gedronken worden tijdens het werk en in de werkruimte. Houd er verder rekening mee dat veel van de organische oplosmiddelen zeer brandbaar zijn en dat er daardoor bij intensief gebruik in ongeventileerde ruimten explosiegevaar kan ontstaan;
- Verwijder het lijm op de handen niet met organische oplosmiddelen (terpentine, wasbenzine) en gebruik ook geen soda of ammonia. Pulk eerst zoveel mogelijk van de lijm van de handen en was ze daarna met zeep;
- Droge lijmen (behangplaksel, houtlijmen) verdienen de voorkeur boven kant-en-klare lijmen. Lijm die droog wordt verkocht en pas kort voor gebruik aangemaakt, bevat geen conserveringsmiddel.



5. Kleien en glazuren

Klei

(Fijne en grove, chamotte, racu klei, gietklei)

In klei zitten kwartsdeeltjes die bij droge bewerking (bijv. schuren, slijpen) gaan zweven. Door inademing komen deze deeltjes in de longen terecht.

Regelmatische inademing kan tot longverstening (silicose) leiden. De klei moet weekmakers bevatten, anders kan het niet worden gekneed. Dit kan PVC of DEHP zijn (deze stof werkt op het zenuwstelsel, het kan het functioneren van lever en nieren verstoren. Ook kan het kankerverwekkend zijn). Het is vooral gevaarlijk wanneer het opgegeten wordt.

Ook kunnen er problemen ontstaan wanneer PVC-klei wordt verhit, zeker in een normale oven zonder aansluiting op een schoorsteen of afzuigstelsel. Boven 150°C kan het kankerverwekkende benzeen, vinylchloride en andere giftige gechlloreerde koolwaterstoffen vrijkomen.

Verhit het klei niet als de producent niet expliciet aangeeft dat bakken ongevaarlijk is. Klei hoeft ook niet altijd te worden gebakken, na verloop van tijd kan het dan weer opnieuw worden gebruikt. Bewerking van klei kan het best nat gebeuren en het schoonmaken van de tafels na afloop van de les met een natte doek.

Glazuur

Glazuur bestaat uit silicaten, waaraan metaaloxiden toegevoegd kunnen zijn. Sommige glazuursoorten, vooral die uit Italië, kunnen twintig procent uranium of andere radioactieve stoffen bevatten. Hoogglanzende glazuren wijzen op een hoog loodgehalte. Hoewel het lood gebonden is, kan het in bepaalde processen vrijkomen in de lucht. Via de luchtwegen kan het lood zich dan in het lichaam ophopen en tot vergiftigingen en nierschade leiden. Er zijn wel loodvrije en radio-actief-vrije glazuren verkrijgbaar.

Naast lood kunnen er nog andere zware metalen in glazuur voorkomen, namelijk in diverse kleurstoffen. Met name fel groen, rood, geel en oranje zijn verdachte kleuren.

Door verhitting van glazuur, komen de giftige dampen van de metaaloxiden vrij. Deze zijn schadelijk voor de gezondheid. De glazuurpoeders die hierbij worden gebruikt, worden 'rauwe' poeders genoemd. Er zijn echter ook minder gevaarlijke poeders. Deze worden 'gefritte' poeders genoemd. Dit zijn poeders waarvan de grondstoffen tot een bepaalde temperatuur zijn verhit waardoor metaalsilicaten ontstaan. Deze zijn slecht oplosbaar en daardoor minder schadelijk voor de gezondheid dan metaaloxiden. Het staat op de verpakking van het glazuur als het gaat om gefritte poeder.

Niet gebruikte glazuurpoeders en -pasta's, evenals glazuur-afval, moeten apart gehouden worden en als klein chemisch afval ingeleverd worden.

6. Hout

Het gebruik van vuren, grenen en linde is onschadelijk. Het is geen tropisch hardhout. Deze houtsoorten zijn afkomstig uit productiebossen.

Probeer ook kleine afvalstukjes te gebruiken. Bij houtbedrijven kunnen vaak gratis, of tegen een geringe vergoeding, reststukken hout worden afgehaald. Dit scheelt niet alleen in de kosten, maar zo wordt ook het afvalmateriaal van het bedrijf en minder nieuw hout verbruikt.

Triplex, multiplex, hardboard

Triplex en multiplex bestaan vaak deels uit tropisch hout. Er zijn goede alternatieven: grof triplex van populieren en fijn triplex van Fins grenen. Dit laatste is wel duurder, maar ook duurzamer. Voor figuurzagen is berkentriplex heel geschikt.

De laagjes van tri- en multiplex worden vaak bijgehouden met formaldehydelijmen, waaruit het beruchte spaanplaatgas kan vrijkomen. Inmiddels

bestaat er een KOMO-keurmerk voor triplex, waarin ondermeer grenzen zijn gesteld aan de afgifte van formaldehyde. Bij aankoop kan er gelet worden op de kleur van de lijmnaad: een bruine lijmnaad geeft minder gas af dan een witte.

7. Chemisch afval

Bij de verschillende technieken komt chemisch afval vrij dat gescheiden ingezameld moet worden. Het gaat hierbij om:

- Glazuurpoeder en -pasta;
- Houtverduurzamingsmiddelen;
- Inkten;
- Kit (niet uitgehard);
- Kwastenreiniger en kwastontharder;
- Lak (niet uitgehard);
- Lijmresten (niet uitgehard);
- Plamuur;
- Terpentine/terpentijn;
- Thinner;
- Verf (resten), verfverdunner, verfbijtmiddel;
- Wasbenzine.



Bijlage 1:

Oplosmiddelen en kleurstoffen

1. Oplosmiddelen

Oplosmiddelen zijn vluchtige (gemakkelijk verdampende) vloeistoffen waarin andere stoffen oplossen. Oplosmiddelen worden onder meer gebruikt in verf, lijm, stiften en spuitbussen.

Milieu-effecten

Bekend is de bodemverontreiniging met grote hoeveelheden tolueen en xyleen. Koolwaterstoffen leveren een bijdrage aan smogvorming op leefniveau en verzuring. Milieudeskundigen vinden dat de uitstoot van vluchtige organische stoffen met zeventig tot negentig procent moet worden teruggebracht om de grootste schade te bestrijden. Met de regeling KWS 2000 (KWS=koolwaterstoffen) wil de overheid de uitstoot van koolwaterstoffen in 2000 met 50% terugdringen ten opzichte van 1981.

Effecten op de mens

Oplosmiddelen kunnen door hun vetoplossend vermogen huid, ogen, zenuwstelsel en slijmvliezen van neus, keel, luchtwegen en longen aantasten.

Indeling van oplosmiddelen naar schadelijkheid

niet bezwaarlijk	weinig bezwaarlijk	zonder meer af te raden
water	ethanol	xyleen tolueen

2. Kleurstoffen

Kleurstoffen (pigmenten) zijn chemische verbindingen die kleur kunnen geven aan materialen. Er worden bijvoorbeeld kleurstoffen toegepast bij kunststoffen en papier. Anorganische kleurstoffen hebben grote milieubezwaren, omdat de basis ervan bestaat uit zware metalen. Bijzonder schadelijk voor mens en/of milieu zijn cadmium, chroom, lood en kwik. Per 1 april 1991 is volgens het Cadmiumbesluit verboden om cadmiumhoudende produkten in Nederland in te voeren, aan een ander ter beschikking te stellen of voorhanden te hebben in handelsvoorraden.

7.4 Scheikunde, natuurkunde en biologie

Inhoudsopgave

1	Inleiding	114
2.	Chemische (afval)stoffen	114
2.1	Chemische stoffen, algemeen	114
2.2	De opslag en afvoer van schadelijke stoffen	114
3	Batterijen	115



1. Inleiding

Bij vakken als scheikunde, natuurkunde en biologie wordt veel gewerkt met chemische stoffen. Deze stoffen zijn vaak milieugevaarlijk. Voor deze stoffen geldt dat ze zo min mogelijk gebruikt moeten worden. Bij het werken met deze stoffen moeten de nodige maatregelen worden getroffen om de milieubelasting zoveel mogelijk te beperken.

Bij natuurkunde worden batterijen gebruikt, hetgeen ook de nodige milieuproblemen veroorzaakt.

Aan het gebruik van chemische stoffen en batterijen wordt in dit hoofdstuk aandacht besteed.

2. Chemische (afval)stoffen

2.1 Chemische stoffen, algemeen

Er zijn scholen die bij alle chemische stoffen die ze gebruiken de vraag stellen of ze wel écht nodig zijn, of vervangen kunnen worden door minder milieubelastende stoffen. Tri- en kwikverbindingen worden op sommige scholen niet meer gebruikt, terwijl ook organische oplosmiddelen zo min mogelijk gebruikt worden.

- Maak eerst een lijst van de stoffen die nu worden gebruikt;
- Overweeg dan of de verschillende proeven waarbij schadelijke stoffen (zie 2.2) worden gebruikt zo belangrijk zijn dat dit het gebruik van schadelijke middelen legitimeert.
Mocht dit niet zo zijn, vervang deze proef dan. Probeer anders minder schadelijke stoffen te gebruiken;
- Ga zo voorzichtig mogelijk om met chemische stoffen. In het onderstaande wordt hierop ingegaan.

2.2 De opslag en afvoer van schadelijke stoffen

De opslag van ingekochte chemicaliën moet voldoen aan de volgende eisen:

- opslag in deugdelijke verpakkingen;
- op een vloestofdichte vloer;
- gescheiden naar soort;
- in een geventileerde ruimte.

Voor de opslag van chemische afvalstoffen gelden dezelfde regels. Door afvalstoffen in te dikken kan overigens de hoeveelheid schadelijke stoffen worden teruggebracht.

Afvalstromen die afkomstig zijn van 'chemische processen in laboratorium ten behoeve van onderzoek of onderwijs' vallen onder de Wet Chemische Afvalstoffen (WCA). Op basis hiervan is een school verplicht chemisch afval dat vrijkomt bij de proeven apart te houden en op te laten halen door een erkend inzamelbedrijf (zie *info-pakket 6, Afval*).

De volgende groepen stoffen die gescheiden moeten worden ingezameld komen veel voor bij scheikunde en biologie:

- zware metalen;
- gechloreerde oplosmiddelen;
- niet gechloreerde oplosmiddelen;
- cyaniden.

Bij natuurkunde komt kwik vrij. Dit moet apart worden gehouden. Met name kwikmanometers. Deze horen bij het chemisch afval.

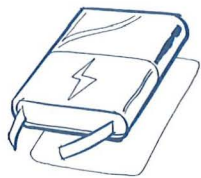
In onderstaande lijst zijn stoffen vermeld, die vrij kunnen komen bij scheikunde en biologie. Deze stoffen moeten gescheiden worden ingezameld en aangeleverd bij een erkende inzamelaar.

- Resten van COD-bepaling;
- Nessler-reagens;
- Monsterrestanten;
- Extraheervloeistoffen;
- Afval auto-analyser;
- Resten van proeven: filters, titratievloeistof, asresten;
- Verouderde chemicaliën;
- Spoelaceton;
- Reinigingsvloeistoffen;
- Oplosmiddelen (bijvoorbeeld petroleum, alcohol);
- Zuren;
- Alkalische oplossingen;
- Oplossingen met zware metalen;
- Reagentia;
- Lege verpakkingen.

Zuurkast

Bij de zuurkasten is, vanuit het oogpunt van veiligheid en gezondheid, een goede afzuiging van groot belang. Maar de afzuiging hoeft alleen op volle sterkte te draaien wanneer er mee gewerkt wordt. De afzuiging van de zuurkast moet op een lagere stand en het raam dicht wanneer er niet mee wordt gewerkt.

3 Batterijen



Dat batterijen het milieu belasten is algemeen bekend. Toch wordt er bij natuurkunde nog vaak gewerkt met batterijen. Voor een aantal apparaten en bepaalde toepassingen blijkt het (bijna) onmogelijk te zijn het netstroom te gebruiken, hoewel dit de meest milieuvriendelijke oplossing is. Wanneer dit echt niet mogelijk is, dan is het gebruik van de zonnecel een andere mogelijkheid. Deze kan (nog) niet voor allerlei toepassingen gebruikt worden, maar is wel steeds meer in opmars.

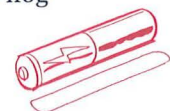
De oplaadbare batterijen, die ongeveer duizend maal kunnen worden opgeladen, genieten vanuit milieu-oogpunt de voorkeur boven wegwerpbatterijen. In de praktijk blijken oplaadbare batterijen echter, net zoals netstroom, niet voor elke toepassing even geschikt te zijn. Omdat oplaadbare batterijen altijd dezelfde hoeveelheid stroom afgeven kan dit voor sommige apparaten problemen opleveren. In tegenstelling tot de wegwerpbatterijen past de oplaadbare batterij zich niet aan aan de stroombehoefte van het apparaat. In sommige gevallen kan het ook een nadeel zijn dat de oplaadbare batterij vaak een wat lagere spanning bezit dan de wegwerpbatterij.

Ook is niet merkbaar, in tegenstelling tot de wegwerpbatterijen, dat de batterij bijna leeg is. De oplaadbare batterij houdt er ineens mee op. Bij sommige proeven kan ook dit een probleem zijn.

Wanneer oplaadbare batterijen gedurende langere tijd niet gebruikt worden, gaat er energie verloren. Na een halfjaar zijn ze leeg en moeten ze weer opnieuw geladen worden.

Bij het opladen van de oplaadbare batterijen is het van groot belang om de instructies precies op te volgen. De batterij moet bijvoorbeeld volledig opgeladen worden en pas als deze helemaal leeg is. Voor veel toepassingen kunnen, mits op de juiste manier gebruikt, de oplaadbare batterijen echter zonder problemen de wegwerpbatterijen vervangen.

De wegwerpbatterijen zijn wel minder milieubelastend geworden in de loop der jaren. Het kwikgehalte in alkalinebatterijen bedroeg tien jaar geleden nog



boven de één procent, nu zijn er zelfs batterijen die geen kwik bevatten. Ook het cadmiumgehalte is teruggebracht. In batterijen komen overigens ook stoffen als zink, koper en mangaan voor. Al met al horen de batterijen nog steeds bij het chemisch afval, dit geldt overigens ook voor de oplaadbare batterijen. Oplaadbare batterijen bevatten vaak nog behoorlijke gehalten aan zware metalen (cadmium, kwik, lood), maar er is nu een minder milieubelastende variant in productie. Deze zogenaamde nikkel-hybride batterij bevat geen cadmium, lood en kwik meer.

Vergelijking van de prijs van netstroom, oplaadbare batterijen en wegwerpbatterijen:

- Netstroom kost circa f 0,21 per kiloWattuur.
- Stroom uit een oplaadbare batterij circa f 35,- per kiloWattuur (deze prijs is inclusief de aanschaf van de batterijen en een eenvoudig oplaadapparaat).
- Stroom uit wegwerpbatterijen kost ongeveer f 165,- per kiloWattuur.

bron: De groene consumentengids, De Consumentenbond, 1992

Uit het bovenstaande overzicht blijkt dat netstroom, en in mindere mate oplaadbare batterijen, niet alleen vanuit milieu-opzicht maar ook vanuit financieel oogpunt duidelijk voordeliger zijn.

Minst milieubelastend	netstroom zonnecel
Meest milieubelastend	oplaadbare batterij wegwerpbatterij

7.5 Energie

Inhoudsopgave

1	Inleiding	118
2	Gefaseerde aanpak en energie-advisering	118
3	Schoolvoorbeelden	119
4	Energieverbruik en -kosten van scholen	120
5	Budgettering als stimulans voor energiebesparing	120
6	Praktische energiebesparende maatregelen	121
6.1	Organisatorische maatregelen	121
6.2	Gedragbeïnvloedende maatregelen	121
6.3	Technische maatregelen	121
6.4	Subsidies	122

1. Inleiding

In het kader van het MOS-project worden besparingen op het verbruik van gas en elektriciteit als één van de prioriteiten gezien. Scholen verbruiken namelijk behoorlijke hoeveelheden energie. Circa 22.000 schoolgebouwen in Nederland verbruiken jaarlijks circa 500 miljoen m³ aardgas en 350 miljoen kWh elektriciteit. Dit is meer dan alle gebouwen voor het openbaar bestuur en ook meer dan de gehele sector zakelijke dienstverlening (banken, verzekeringswezen). Het energieverbruik van scholen veroorzaakt jaarlijks de uitstoot van ongeveer 15.000 ton kooldioxide, het hoofdprodukt van fossiele verbranding. Nederland staat met haar CO₂-uitstoot aan de absolute wereldtop. De 'macro'-energierekening voor scholen komt neer op ruim 300 miljoen gulden per jaar. Dat het ook anders kan, laten landelijke potentieelschattingen voor de onderwijssector zien: door de invoering van technische maatregelen op het gebied van gas- en elektriciteit kan minimaal vijftig tot zestig procent worden bespaard. Energiebesparing levert, naast de positieve effecten die het op het milieu heeft, de scholen op termijn ook een aanzienlijk financieel voordeel op.

2. Gefaseerde aanpak en energie-advisering

Aan energiebesparende maatregelen in schoolgebouwen is de laatste jaren wel het één en ander gebeurd, zij het incidenteel. Een meer structurele aanpak is nodig. Dit laatste geldt natuurlijk niet alleen op energiegebied. Een planmatige aanpak is op alle terreinen van milieuzorg van belang. Er zijn enkele instellingen op energiegebied die zich met advisering bezighouden en die gemakkelijk door scholen voor advies kunnen worden ingeschakeld.

Novem

Novem (Nederlandse maatschappij voor energie en milieu bv) houdt zich intensief bezig met energie-advisering aan scholen. In de loop van de afgelopen jaren hebben er bij honderden scholen doorlichtingen plaatsgevonden en zijn er praktische aanbevelingen gedaan. Er is een stappenplan opgesteld dat door scholen kan worden gebruikt. Een bekende activiteit is de 'energie-adviesbus', waarmee scholen op lokatie voor circa 750 gulden worden doorgelicht. Dit is echter geen hoofdactiviteit meer. Momenteel doet Novem het liefst zaken met een aantal scholen tegelijk. Bij voorkeur zijn daar dan ook de gemeente en/of het regionale nutsbedrijf nauw bij betrokken.

Overzicht 1. Stappenplan energiebeheer in scholen

Stap 1	Analyse energiesituatie	Energieverbruik en -kosten over meerdere jaren in kaart brengen en relateren aan andere huisvestingskosten;
Stap 2	Inventarisatie	Wat verbruikt de meeste energie, opstellen van een energiebalans;
Stap 3	Plan van aanpak	Vaststellen van prioriteiten, ter beschikking stellen van geld en menskracht, subsidiemogelijkheden;
Stap 4	Uitvoering	a Registratie (verbruik van gas- en elektriciteits meters); b Bewaking (vaststellen van én vergelijken met streefverbruik); c Rapportage (over bijv. werkelijk verbruik versus streefverbruik, oorzaken van afwijking).
Stap 5	Maatregelen nemen	a organisatorische maatregelen (inschakelen deskundige, onderhoudscontracten, klachtenregistratie, goede lokalenplanning); b maatregelen met betrekking tot gedrag (motivatiecampagnes); c technische maatregelen (installatietechnische, bouwkundige, elektrotechnische maatregelen).
Stap 6	Evaluatie/terugkoppeling	

Bron: Novem, 1990 (bewerking bureau PMA)

Onderzoek Novem

Novem heeft een onderzoek verricht naar de resultaten van enkele intensieve voorlichtingscampagnes in het basisonderwijs.

Van de scholen die in 1987 en 1988 aan een voorlichtingsproject deelnamen heeft 62% energiebeheer ingevoerd. Hiernaast bleek 56% van de scholen ook technische maatregel (zoals vervanging van de verwarmingsketel en spouwmuurisolatie).

Gemiddeld nam het gasverbruik in de onderzochte scholen af met vijftien procent, terwijl deze daling landelijk gezien acht procent bedroeg. Scholen die energiebeheer hebben ingevoerd besparen drieëntwintig procent.

Het elektriciteitsverbruik is minder sterk afgenomen. Dit heeft onder andere te maken met het toenemende gebruik van computers en ander communicatie-apparatuur. Bij de scholen die energiebeheer invoerden, werd vier procent bespaard ten opzichte van 1986. Verder is er onderzocht wat de meest effectieve voorlichtingsmethode is. Daaruit bleek dat persoonlijk advies het meeste effect oplevert, gevolgd door een bezoek aan regionale bijeenkomsten. Algemene voorlichting via brochures, advertenties en hebben nauwelijks effect op de hoeveelheid energie die bespaard wordt.

(Bron: *Energie & Milieutechnologie*, nr. 5 / 6 mei 1992) Onderzoek Novem

Regionale energiebedrijven

Naast Novem zijn er de gemeenten en/of de energiedistributiebedrijven die scholen op energiegebied een handje kunnen helpen. Momenteel zijn de nutsbedrijven bezig om in het kader van het Nationaal Milieubeleidsplan actieplannen op te stellen. Veel nadruk ligt op bewustwording, voorlichting en advisering aan de gebruiker. Onder meer door de aanstelling van energieconsulenten. Energiebedrijven verstrekken daarnaast subsidies voor diverse energiebesparende activiteiten. Raadpleeg dus altijd het energiebedrijf in uw regio en vraag naar de mogelijkheden.

Externe deskundigen

Tenslotte kan een school ook technische adviesbureaus inschakelen. Dit is rendabel als het om grote gebouwen gaat met een hoog energieverbruik. Toch zijn er voorbeelden van een kleinschalige aanpak, waarbij adviseurs werden ingeschakeld. Grotere scholen of een aantal kleinere scholen samen kunnen gebruik maken van de zogenaamde energiediensten. Deze worden aangeboden door een aantal adviesbureaus en bevatten een pakket maatregelen waarbij de jaarlijkse baten tengevolge van de energiebesparing minimaal gelijk zijn aan de jaarlijkse lasten van de investering. Bovendien worden de besparingen gegarandeerd.

3. Schoolvoorbeelden

Overzicht 2 Historisch overzicht gasverbruik Titus Brandsma College, Dordrecht

	gasverbruik (gecorr., m ³)	index
1976	175.750	100
1979	155.719	88,6
1982	131.769	73,4
1985	99.353	52,0
1988	74.914	38,9
1990	82.411	42,8

Op verschillende scholen van de Stichting Carmelcollege, gevestigd in Hengelo (Ov.), zijn besparingsmaatregelen genomen. Het overzicht is afkomstig van het bij de stichting aangesloten Titus Brandsma College in Dordrecht. Het betreft een historisch overzicht van het gasverbruik tussen 1976 en 1990 en laat zien dat met gerichte maatregelen in de installatietechnische en bouwkundige sfeer opzienbarende besparingen te realiseren zijn.

Bron: St. Carmelcollege, 1990

Ook op het gebied van het elektriciteitsverbruik (grotendeels verlichting) zijn er op diverse scholen leuke resultaten geboekt. Zo verving het Ludgercollege in Doetichem de gloeilampen in aula, garderobe en toiletten door spaarlampen. Het stroomverbruik op die plekken daalde er met 75% Praktijkervaringen als deze laten zien dat geschatte besparingen ook in de praktijk haalbaar zijn.

Er is momenteel in Geldermalsen een energieproject op scholen, opgezet door Novem en de regionale energiebedrijven PGEM en GGR. Het gaat daarbij niet alleen om technische advisering aan scholen, maar ook om energie-educatie en lespakketten.

In Delfzijl heeft een energiedeskundige diverse basis- en AVO/VWO-scholen van advies voorzien. Eenvoudige optimaliseringsingrepen, zoals het afstellen van de radiatorkranen waardoor de warmte beter over de ruimten wordt verdeeld, het vervangen van oude CV-ketels met een laag rendement, het installeren van tijdschakelaars en thermostaatknoppen enz. Het aardgasverbruik op de betrokken Delfzijlse scholen daalde in een aantal gevallen met meer dan de helft.

4. **Energieverbruik en -kosten van scholen**

Op basis van het energieverbruik kan een school uitrekenen of het verbruik als hoog of laag te bestempelen is.

Overzicht 3 **Vergelijkingsgrootheden energieverbruik AVO/VWO**

	energiebewust	energieverspillend
m ³ gas/m ³	3,0	9,0
kWh elek./m ²	11,0	20,0

Naarmate men dichterbij de minimumwaarden zit, benadert men het streefgebruik voor het schooltype. Het gasverbruik is berekend per eenheid van gebouwinhoud (m³ aardgas/m³), het elektriciteitsverbruik per eenheid vloeroppervlak (kWh/m²). De waarden zijn tot stand gekomen via de waarnemingen van de Novem: 80% van de scholen blijkt tussen deze uitersten te zitten.

Voor de scholen voor voortgezet onderwijs liggen de energierekening tussen de f 18.000,- en f 140.000,-. Deze bovengrens geldt ook voor alle schoollokalen van het beroepsonderwijs.

Voor een gemiddelde AVO-vestiging met zeshonderd tot negenhonderd leerlingen bedroegen de energiekosten in 1987 f 79.300,- per jaar

(Energiebeheer & Afvalbeheer, 10/87).

5. **Budgettering als stimulans voor energiebesparing**

Op relatief korte termijn wordt in het AVO/VWO-onderwijs een budgetterings-systeem van kracht. Er rouleren concept-vergoedingsstelsels, waarin hetzelfde principe wordt gehanteerd als voor het basisonderwijs (*Londo*): budgettering van de energiekosten volgens een programma van eisen. In het nieuwe financieringssysteem zijn al diverse energiebesparende maatregelen verdisconteerd, bijvoorbeeld spouwmuurisolatie. Het is zaak voor scholen om onder deze normen te duiken. Dit houdt in dat er verstandiger met energie moet worden omgesprongen. Energiebesparing levert ook financieel voordeel op: scholen kunnen het bespaarde geld op een andere manier besteden.

Tot nu toe ontbrak een financiële prikkel voor energiebesparing. Dit is een wezenlijk knelpunt voor veel scholen, met name in het beroepsonderwijs. Zo zijn er bij de Novem gevallen bekend van scholen die vrij eenvoudig een kostenbesparing van twintig procent (± f 20.000,- op jaarbasis) zouden kunnen realiseren. De motivatie om ermee aan de slag te gaan, ontbreekt echter. Volgens de laatste plannen van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen is het nieuwe bekostigingsstelsel voor AVO/VWO vanaf 1 januari 1994 van kracht.

6. Praktische energiebesparende maatregelen

Energiebesparende maatregelen kunnen verdeeld worden in:

- organisatorische;
- gedragsbeïnvloedende;
- technische maatregelen.

6.1 Organisatorische maatregelen

Mogelijke maatregelen op dit terrein zijn:

- afsluiten van onderhoudscontracten met installatiebedrijven, bij voorkeur inclusief jaarlijkse schoonmaakbeurt van installaties;
- verstrekken van een begrijpelijke bedieningsinstructie voor de CV-installatie;
- rekening houden met energieverbruik bij de planning van de ruimtes en het maken van de roosters. Zo kan bijvoorbeeld de Noord-Zuid-oriëntatie een rol in de planning spelen. Probeer ook ruimtes die tot één verwarmingsgroep behoren tegelijk te gebruiken, bijvoorbeeld voor activiteiten 's avonds. Overweeg verder het apart verwarmen van ruimtes die na schooltijd veel worden gebruikt, zoals de lerarenkamer. In het algemeen kan het zinvol zijn verschillende schoolvleugels afzonderlijk te verwarmen. Dit is echter afhankelijk van grootte en ruimtegebruik.

6.2 Gedragsbeïnvloedende maatregelen

Bij de invoering van energiebesparingsmaatregelen moet de houding en de motivatie van personeel en leerlingen niet worden onderschat. Vaak wordt bijvoorbeeld onderwijsondersteunend personeel met energiebeheer opgezadeld, terwijl dat eigenlijk een taak is van de docenten (uitzetten verwarming). Ook leerlingen hebben soms vandalistische neigingen. Bijvoorbeeld het vernielen van gaskachels en thermostaatknoppen.

In situaties dat er slordig met energie wordt omgesprongen, kan er - volgens gegevens van het *Informatie & Advies Centrum Schoolaccommodaties (ICS)* - via een motivatiecampagne tien procent of meer op het verbruik worden bespaard.

Schenk in een campagne vooral aan onderstaande maatregelen veel aandacht:

- Verlichting uit als het lokaal niet wordt gebruikt. Dit geldt, in tegenstelling tot wat vaak gedacht wordt, ook voor TL-lampen. Ook als men het lokaal maar voor een vrij korte tijd verlaat, is het beter de TL-lampen uit te doen. Voor de meeste vergoedingssystemen geldt als vuistregel dat verlichting circa vijfenzeventig procent van de schooltijd aan is;
- Verwarming uit als het lokaal niet wordt gebruikt. Uiteraard moeten ruimtes wel vorstvrij worden gehouden.

Hoe intensief de campagne ook is, in de praktijk blijkt dat het lang duurt voordat werkelijk sprake is van energiebewust gedrag.

De persoonlijke benadering staat hierbij voorop.

6.3 Technische maatregelen

Technische maatregelen zijn het eenvoudigst in te voeren. Hoewel voor een aantal maatregelen extern advies nodig is. Voor de inschakeling van erkende adviseurs, is kan overigens subsidie worden aangevraagd.

Het gaat hierbij om:

- Bouwkundige maatregelen, zoals isolatie van een spouwmuur of het dak of het aanbrengen van radiatorschilden;
- Verwarmings- en installatietechnische maatregelen, zoals de naregeling per vertrek door het plaatsen van thermostatische radiatorcrankens, de isolatie van CV-leidingen of de versnelde vervanging van de oude ketel door een VR- of HR-ketel;
- Elektrotechnische maatregelen, zoals het automatisch uitschakelen van de verlichting na één lesblok, het verdelen van de verlichting over meer schakelaars of de vervanging van gloeilampen door spaarlampen of TL-lampen.

6.4 Subsidies

Er zijn diverse mogelijkheden voor scholen om een deel van de vaak niet geringe investeringskosten vergoed te krijgen:

- Veertig procent subsidie op de kosten voor een externe, erkende adviseur (subsidieregeling advieskosten energiebesparende maatregelen). Voor de voorwaarden en het aanvraagformulier moet u contact opnemen met de Novem;
- Twintig procent subsidie voor diverse isolatie- en energiebesparende voorzieningen in utiliteitsgebouwen (via de energiebedrijven);
- een aparte subsidieregeling voor de aanschaf van zuinige en schonere CV-ketels en luchtverwarmers (tot tien gulden per kW nominaal vermogen, via de energiebedrijven);
- specifieke subsidieregelingen voor de aanschaf van energiezuinige verlichting (bij sommige energiebedrijven).

7.6 Afval

Inhoudsopgave

A.	Afval algemeen	124
1	Inleiding	124
1.1	Preventie	124
1.2	Recycling	124
1.3	Scheiden aan de bron	124
2.	Regeling van de afvalinzameling	125
2.1	Interne organisatie	125
2.2	Externe organisatie	126
B.	GFT-afval (groente-, fruit- en tuinafval)	126
1	Inleiding	126
2	Verantwoorde verwerking GFT-afval op school	126
2.1	Aanleg van een composthoop	126
2.2	Aanschaf van een compostvat	127
2.3	Verwerking GFT-afval door de gemeente	127
C.	Papierafval	128
1	Inleiding	128
2	De inzameling	128
D.	Chemisch afval	129
1	Milieu-effecten	129
2	Voorkomen is beter dan verwerken	130
2.1	Begripsbepaling: Chemisch afval of Klein Chemisch Afval (KCA)?	130
2.3	Chemisch afval op scholen	131
2.4	Wet Chemische Afvalstoffen (WCA)	131
2.4.1	De theorie	132
2.4.2	De praktijk	132
3	Preventie en verantwoorde inzameling van chemisch afval	132
3.1	Inleiding	132
3.2	Stappenplan voor gescheiden inzameling	132
3.3	Verpakken van het schadelijke afval	134
Bijlage 1	Lijst chemisch afval	135
A.	Chemisch afval van huishoudens	135
B.	Chemisch afval van scholen	136
	Chemisch afval bij scheikunde/biologie/natuurkunde	136
	Chemisch afval bij handvaardigheid/tekenen	136
	Chemisch afval op kantoor/secretariaat	136
	Chemisch afval bij kopiëren met vloeibare toner	136

A. Afval algemeen

1. Inleiding

Het afval dat vrijkomt op scholen kan onderverdeeld worden in de volgende componenten:

- papier;
- groente- fruit- en tuinafval (GFT);
- chemisch afval;
- restfractie (waaronder kunststoffen en frisdrankblikjes);
- een beperkte hoeveelheid glas.



Het grootste gedeelte van het afval wordt nu verbrand of gestort. Vanuit milieu-oogpunt is dit echter geen oplossing. Grondstoffen gaan verloren en zowel storten als verbranden veroorzaken de nodige milieuproblemen. De oplossing van het afvalprobleem moet veel meer gezocht worden in preventie en hergebruik en, in beperkte mate, in gescheiden inzameling en recycling.

Afvalpreventie en gescheiden inzameling van afval zijn voor een school geschikte thema's om mee aan de slag te gaan.

1.1 Preventie

Preventie betekent het voorkómen van het ontstaan van afval.

Daarom is het belangrijk te kiezen voor duurzame produkten die lang mee gaan. Evenals het zo zuinig mogelijk omgaan met produkten en materialen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan dubbelzijdig kopiëren.

Ook hergebruik is een vorm van preventie. Hergebruik is het opnieuw gebruiken van produkten zonder dat deze in de afvalfase terecht komen.

Bijvoorbeeld statiegeldflessen die een groot aantal keren opnieuw gevuld kunnen worden waarbij de flessen ingezameld, schoongemaakt en hervuld worden. Een ander voorbeeld is de keuze voor hervulbare balpennen of vulpenen. Het voordeel van dergelijke produkten is dat er minder grondstoffen nodig zijn, minder geproduceerd hoeft te worden (en er dus ook minder vervuild wordt) en minder afval ontstaat.

In de andere infopakketten wordt bij de verschillende thema's steeds aandacht besteed aan de preventieve maatregelen die genomen kunnen worden. In dit infopakket gaan we in op afvalscheidingsmogelijkheden.

1.2. Recycling

Recycling is het terugwinnen van materiaal en het inzetten van afval als grondstof bij het productieproces voor nieuwe produkten. Een voorbeeld van recycling is het inzetten van glas uit glaskakken bij de produktie van nieuw glas. Ten opzichte van het gebruik van nieuwe materialen heeft het gebruik van gerecycled materiaal de voorkeur. Er hoeven hiervoor immers geen nieuwe grondstoffen te worden gewonnen.

De voorkeur gaat echter wel uit naar hergebruikprodukten omdat bij recycling materialen opnieuw (een deel van) het productieproces doorlopen, met alle daarbijbehorende effecten op het milieu.

1.3. Scheiden aan de bron

Veel afval dat gerecycled kan worden, moet apart gehouden worden. Anders is recycling onmogelijk. Ook bijzonder schadelijk afval moet apart gehouden worden, om menging met ander afval te voorkomen.

Een bijdrage tot het verminderen van het afvalprobleem is scheiden aan de bron: het apart houden van een bepaalde afvalcomponent of van meerdere afvalcomponenten.



Hierdoor is het, afhankelijk van de lokale situatie, waarschijnlijk mogelijk te bezuinigen op de kosten van de afvalinzameling.

Praktijkvoorbeeld

Door preventie en het gescheiden inzamelen van een of meerdere componenten daalt de hoeveelheid restafval vaak aanzienlijk.

Zo is een havo in Beek-Ubbergen bijvoorbeeld overgestapt van wegwerpbekers op duurzame bekers. Ook is men papier actiever en op meer plaatsen binnen de school apart gaan inzamelen. Dit heeft geleid tot een vermindering van het restafval met zeker vijftig procent. De grote container is op deze school vervangen door drie Kliko's (containers die ook door huishoudens worden gebruikt).

In theorie kunnen de volgende componenten uit het schoolafval gerecycled worden:

- papier;
- glas;
- groente- fruit- en tuinafval;
- kunststoffen, blik, aluminium;
- chemisch afval (zeer beperkt recyclebaar).

Chemisch afval is zo schadelijk voor mens en milieu dat dit afval apart moet worden gehouden, zodat het zo min mogelijk schade aan kan richten. In de praktijk blijkt dat scholen vooral papier, chemisch afval en groente-, fruit- en tuinafval gescheiden inzamelen. De overige stromen gaan vaak als restfractie samen in één container. De mogelijkheden om kunststoffen, blik en aluminium gescheiden in te zamelen zijn (nog) vrij beperkt. Voor deze componenten, met name kunststoffen, zijn er lang niet altijd recyclingsmogelijkheden. Kunststoffen komen alleen voor recycling in aanmerking op voorwaarde dat de verschillende soorten kunststof gescheiden worden gehouden. Voor een leek is het onmogelijk om deze soorten te herkennen. Blik en aluminium zijn in principe wel recyclebaar, maar niet iedere gemeente beschikt over faciliteiten voor de gescheiden inzameling hiervan.

In deel B komt de inzameling van groente-, fruit- en tuinafval en in deel C de papierinzameling aan de orde. Chemisch afval volgt in deel D.

2 Regeling van de afvalinzameling

Gescheiden inzameling brengt de nodige organisatie en beheersinspanningen met zich mee, vooral op grote scholen. Er kan een onderverdeling worden gemaakt tussen de organisatie binnen de school en buiten de school.

2.1 Interne organisatie

In en om het schoolgebouw dient voor de nodige faciliteiten te worden gezorgd.

Hierbij kan onder meer gedacht worden aan:

- aanschaf van kleine verzamelcontainers of verzamelbakken. Deze moeten op strategische plekken worden geplaatst. In aanmerking komen bijvoorbeeld de leslokalen, de aula, lerarenkamer, secretariaat en keukentje;
- het organiseren van het interne transport (verzamelcontainers of verzamelbakken naar de opslagplaats, bijvoorbeeld de grote container);
- overleg met gemeentelijke diensten of particuliere inzamelaars, over hulp bij voorzieningen, over de kosten en over de gescheiden aan te bieden componenten;
- informatievoorziening en voorlichting aan de schoolbevolking om iedereen op de hoogte te brengen van de nieuwe mogelijkheden om afval te scheiden en een zo groot mogelijke medewerking te krijgen.

Het is overigens aan te raden om voordat interne maatregelen worden genomen contact op te nemen met de gemeente of de inzamelaar. Deze kunnen

vaak allerlei adviezen geven. Niet alleen over de afvoer, maar ook over de organisatie en de maatregelen binnen de school.

2.2 Externe organisatie

Officieel behoren scholen behandeld te worden als bedrijven. Dit betekent dat ze vallen onder de afvalstoffenwet. In de praktijk blijkt dit echter afhankelijk te zijn van de opstelling van de gemeente. Het afval kan zowel ingezameld worden door de gemeentelijke afvalinzamelingsdienst als door een particulier bedrijf.

Wanneer u aan de slag wilt met gescheiden afvalinzameling, informeer dan eerst bij de gemeente naar het inzamelingsbeleid.

In de praktijk is het vaak niet zo eenvoudig. Wanneer in een gemeente bij huishoudens een bepaalde fractie gescheiden ingezameld wordt, dan is het voor een school ook mogelijk om deze fractie gescheiden aan te leveren aan de afvalinzamelaar.

Wanneer een fractie bij de huishoudens niet wordt ingezameld, dan wordt het voor scholen vaak een dure aangelegenheid om deze fractie wel gescheiden aan te leveren. De inzamelaars moeten dan vaak speciaal rijden voor de beperkte hoeveelheid afval die vrijkomt bij een school. Hieraan zijn natuurlijk kosten verbonden.

Ook scholen zijn vaak nogal huiverig om een gescheiden inzamelingssysteem voor de verschillende fracties op te zetten. Volgens een afvalinzamelaar wordt hierbij als argument aangevoerd dat leerlingen niet bereid zijn mee te werken aan de gescheiden inzameling.

B. GFT-afval (groente-, fruit- en tuinafval)



1. Inleiding

Het huisvuil van huishoudens bestond tot voor kort nog voor vijftig procent uit het zogenaamde GFT-afval. Vanaf 1994 moet in elke gemeente GFT-afval gescheiden worden ingezameld. Op scholen komt naar verhouding veel minder GFT-afval vrij dan in particuliere huishoudens. Exacte gegevens van scholen zijn niet bekend.

2 Verantwoorde verwerking GFT-afval op school

In het algemeen gaat het bij GFT-afval op scholen om:

- keukenafval (koffie- en theeprut, restanten snijbloemen);
- lunchresten (brood, beleg, klokhuizen, citrusschillen);
- tuinafval (blad, maaisel, snoeihout e.d.).

Scholen hebben een drietal mogelijkheden om deze organische componenten uit het restafval te scheiden:

- aanleg van een composthoop;
- aanschaf van een compostvat;
- verwerking door de gemeente.



2.1 Aanleg van een composthoop

Incidenteel wordt dit op scholen gedaan, vooral wanneer het om grote hoeveelheden GFT-afval gaat. Dan is het financieel interessant deze stroom niet af te voeren. Op allerlei technische aspecten van de composthoop (opbouw, lagging, goed te composteren afval) gaan we hier niet in. Vaak is de kennis hierover bij bijvoorbeeld vakdocenten al aanwezig of kan men de informatie via plaatselijke volkstuinverenigingen, tuincentra, reinigingsdiensten en milieuorganisaties gemakkelijk achterhalen. We volstaan hier dan ook met de volgende opmerkingen:



- soms moeten er hulpmiddelen aangeschaft of gehuurd worden. Denk bijvoorbeeld aan hakselaars en versnipperaars voor snoeihout en andere grote fracties. Daarnaast zijn er ook bedrijven die ingeschakeld kunnen worden om ter plaatse tuin- en plantsoenafval te verwerken (verkleinen);
- soms zijn technische voorzieningen nodig, zoals een goede afvoer van lekwater of een afdakje. Te natte compost zet een afbraakproces op gang, waarbij organische zuren en daarmee kwalijke geuren ontstaan;
- grasmaaisel dient bij voorkeur niet weggegooid te worden, maar als voedingsstof aan het gazon te worden toegevoegd. Grasmaaisel is erg stikstofrijk en kan in combinatie met koolstofhoudend haksel en loof hoogwaardige compost opleveren;
- probleem kan zijn dat de GFT-componenten te uniform zijn. Hierdoor wordt het biologische afbraakproces negatief beïnvloed.

2.2 Aanschaf van een compostvat

De zogenaamde compostvaten zijn in de afgelopen jaren vooral via speciale gemeentelijke subsidieregelingen onder huishoudens in Nederland verspreid. In feite is het vat op de markt gebracht omdat de composthoop door veel consumenten te lelijk gevonden wordt. Men vreest ook dat met een composthoop ongewenste dieren worden aangetrokken.

Er zijn verschillende merken en modellen in de handel. De Consumentenbond heeft zes type vaten getest. Het verslag van deze test vindt u in de Consumentengids van april 1992. Zeker voor kleinere scholen is het compostvat goed inzetbaar. Ze zijn verkrijgbaar bij veel gemeentelijke reinigingsdiensten en tuincentra.

Overigens kan niet elke fractie zonder meer in het compostvat.

Overzicht 1 Afvalstoffen in een compostvat



afvalstof	ja	nee	beperkt
schillen van citrusvruchten		x	
schillen van ander fruit	x		
broodresten		x	
kaas		x	
theebladeren of -zakjes	x		
koffiedik	x		
resten rauwe groente	x		
snijbloemen/kamerplanten	x		
houtskool/asbakvulling		x	
mest van huisdieren	x		
tissue's	x		
stro			x
zaagsel			x
grasmaaisel			x
takken, schors e.d.			x
bagger uit goot of sloot		x	
tuinaarde, potgrond	x*		
zand			x*

Tuinaarde en potgrond is niet te composteren. Veel tuinaarde/potgrond beïnvloedt de compostering negatief. Beter is het om tuinaarde/potgrond apart te houden en door de gereede compost te mengen.

Bron: VAM, datum onbekend, aangepast door bureau PMA

2.3 Verwerking GFT-afval door de gemeente

In gemeenten met gescheiden GFT-inzameling kunnen scholen zich vaak op het ophaalsysteem voor huishoudens aansluiten. De fractie wordt in verrijdbare 'biocontainers' ingezameld en meestal één keer per twee weken opgehaald. Officieel worden scholen niet als huishoudens gezien. Men wordt verondersteld de eigen afvoer te regelen via de gemeentelijke dienst of particuliere ver-

werkers. Gemeenten zijn echter vaak bereid dit op te halen, zeker als het om kleinere hoeveelheden gaat. Immers, basisscholen staan vaak in woongebieden, waar de ophaaldienst toch al rijdt. Daarnaast zullen veel gemeenten initiatieven van scholen tot gescheiden inzameling positief ontvangen. In milieu-opzicht heeft de kleinschalige compostering via composthoop of -vat een aantal voordelen: er is onder meer geen extra transport nodig naar de werkingsfabriek. Aan de andere kant heeft ook grootschalige compostering een aantal voordelen. Er zijn geen beperkingen aan het aangeboden organische materiaal. Al het GFT-afval, dus ook broodresten, citrusschillen e.d. kan worden meegegeven. In de compostfabriek verlopen de afbraakprocessen veel sneller en gemakkelijker. Omdat daar de temperaturen hoger zijn dan bij zelfcompostering worden ziektekiemen en onkruidzaden beter vernietigd.

C. Papierafval

1. Inleiding

Van de hoeveelheid afval die op scholen vrijkomt bestaat naar schatting vijftig procent uit oud papier. Volgens een brochure van het Instituut voor Natuur- en Milieueducatie wordt er in het middelbaar onderwijs per leerling jaarlijks ongeveer veertienhonderd vel papier verbruikt. (meestal A4-formaat). Uiteraard is dit een gemiddelde en zijn er scholen waar de afvalstromen er geheel anders uitzien, met name in het beroepsonderwijs.

Papier is makkelijk te recyclen. Maar liefst zeventig procent van het in Nederland geproduceerde papier bestaat uit gerecycled oud papier, vooral karton, krante- en hygiënapapier.

Op school is gescheiden inzameling van papier relatief gemakkelijk. Zo kunnen er in elk klaslokaal en op andere strategische plekken (bij kopieerapparaten, bij de administratie) verzamel dozen geplaatst worden.

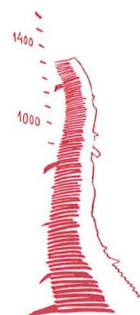
Bij het nieuwe budgetteringssysteem voor AVO/VWO is het ook vanuit financieel oogpunt interessanter om papier gescheiden in te zamelen. Hierdoor kan de restfractie van het afval (= het gedeelte dat niet gescheiden wordt ingezameld) met maximaal vijftig procent worden teruggedrongen. Afvoer van het ingezamelde papier brengt hoogstwaarschijnlijk minder kosten met zich mee dan die van de restfractie (dit is ook afhankelijk van de oud-papierprijs). Het geldt dat de school bespaart op de afvalinzameling kan weer ergens anders voor gebruikt worden.

2. De inzameling

Hoe de inzameling binnen de school precies opgezet moet worden, is mede afhankelijk van de grootte van de school, de organisatie en de bereidheid van de schoolbevolking om mee te werken. Gescheiden inzameling kost extra tijd. Dit wordt slechts ten dele gecompenseerd door het feit dat de verwerking van de restfractie (zonder papier!) minder tijd in beslag neemt. Er staat wel een financieel voordeel tegenover. Want hoewel de marktprijzen voor oud papier momenteel op een historisch dieptepunt zijn beland, en er soms zelfs geld op toegelegd moet worden, is gescheiden inzameling meestal lucratiever dan het papier in de afvalcontainer te dumpen.

De ervaring op veel scholen leert dat de inzameling nauwelijks problemen met zich meebrengt en er behoorlijke hoeveelheden worden ingezameld. Er zijn verschillende manieren waarop de reststof daarna afgevoerd kan worden:

- men kan een oud papierhandelaar vragen om een container te plaatsen bij de school en deze te legen als hij vol is. Wanneer de prijs van het papier hoog genoeg is zal dit meestal wel lukken. Bij lage prijzen is dit nog maar de vraag. Dit vraagt enige onderhandelingskunst;



- als er een kringloopbedrijf in de gemeente is gevestigd, kunnen hiermee wellicht afspraken worden gemaakt;
- mogelijk wil een vereniging het papier komen ophalen. Verenigingen zijn vaak binnen een gemeente verantwoordelijk voor de inzameling in een bepaalde gebied. Als de marktprijs onder een bepaalde bodemprijs zakt, krijgen ze van veel gemeentes een vergoeding tot aan de bodemprijs (bijvoorbeeld vijf tot tien cent per kg). Met verenigingen moeten praktische afspraken gemaakt worden omdat ze vaak 's zaterdags of 's avonds actief zijn;
- in die gebieden waar geen verenigingen actief zijn, kunnen soms afspraken gemaakt worden met de reinigingsdienst van de gemeente. Men kan proberen om ook de school in een ophaalsysteem te betrekken;
- daar waar geen afspraken over het afvoeren van oud papier gemaakt kunnen worden, kan de school -als de hoeveelheden niet te groot zijn- in uiterste nood zelf het transport naar groothandel of afvaldepot ter hand nemen. Neem in ieder geval voordat u overgaat tot het gescheiden inzamelen van oud papier, contact op met de gemeente.

D. Chemisch afval

1. Milieu-effecten

Chemisch afval zijn (delen van) stoffen, produkten of middelen die gevaarlijker, giftiger of schadelijker zijn dan het andere afval. Ze kunnen, bij direct contact, gevaar opleveren voor de gezondheid. Maar ook indirect kunnen ze gevaren opleveren. Bijvoorbeeld wanneer de schadelijke stoffen via de stort, de vuilverbranding of het riool in het milieu komen. Het kan hierbij gaan om een prikkelende werking op de ogen, maar ook om ernstige bloedafwijkingen of kanker. Ook planten en dieren kunnen schade ondervinden. Wanneer ze in contact komen met de schadelijke stoffen kan hun functioneren worden aangetast of kunnen zij op den duur zelfs uitsterven.



Als schadelijke stoffen door de gootsteen worden gespoeld (iets dat op veel scholen regelmatig gebeurt bij scheikundelessen en doordat bijvoorbeeld verfkwasten onder de kraan worden uitgespoeld) komen ze in het riool terecht. Dit kan problemen veroorzaken doordat de micro-organismen in de rioolwaterzuiveringsinstallaties die het water moeten zuiveren hun werk niet meer kunnen doen.

Ook worden lang niet alle giftige stoffen in de waterzuiveringsinstallatie afgebroken. Zware metalen blijven bijvoorbeeld achter in het zuiveringsslib, waardoor dit niet meer als mest gebruikt kan worden in de landbouw.

Veel giftige stoffen komen niet in het slib terecht, maar worden met het 'gezuiverde' water afgevoerd, naar de rivieren en uiteindelijk naar de zee. De in het water levende planten en dieren ondervinden hier de gevolgen van en ook draagt het bij aan de vervuiling van de onderwaterbodems.

Wanneer schadelijk afval samen met het gewone afval wordt weggegooid, komt het op een vuilstortplaats of in een vuilverbrandingsoven terecht. Op de stortplaats kunnen de schadelijke stoffen uitspoelen door de regen. Ze kunnen zo in het grondwater en in het oppervlaktewater terecht komen. Behalve voor planten en dieren die in het oppervlaktewater leven brengt dat ook voor de mens de nodige risico's met zich mee. Zo wordt drinkwater of uit grondwater of uit oppervlaktewater gewonnen. Ook het regelmatig eten van vis is niet altijd zonder risico's.

Als er teveel schadelijke stoffen tussen het groenafval zitten is de hieruit geproduceerde compost niet bruikbaar.

Ook het verbranden in de verbrandingsovens brengt problemen met zich mee. De verbrandingstemperatuur in de gewone vuilverbrandingsovens is vrij laag (minder energieverbruik, dus goedkoper). Hierdoor vindt er onvolledige verbranding plaats, waardoor er nieuwe, vaak zeer schadelijke verbindingen ontstaan. Wanneer het rookgas van de ovens niet voldoende wordt gezuiverd, komen de stoffen in de lucht waarna ze door het hele milieu worden verspreid.

2. Voorkomen is beter dan verwerken



Dit uitgangspunt gaat op voor alle afvalstromen, en in het bijzonder voor chemisch afval. Er is in Nederland namelijk een groot gebrek aan recyclingsmogelijkheden van chemisch afval. Het chemisch afval wordt nu grotendeels opgeslagen, verbrand of gestort. Sommige soorten chemisch afval kunnen (nog) niet op een verantwoorde manier verwerkt worden. Het apart ingezamelde chemisch afval waarvoor geen verwerkingsmethoden zijn wordt nu opgeslagen, in de hoop dat er in de toekomst verwerkings- of recyclingsmogelijkheden worden gevonden.

In chemische verbrandingsovens van de AVR in Rijnmond worden bepaalde soorten chemisch afval verbrand onder hoge temperaturen. De verbranding kost veel meer dan de verbranding van gewoon afval. Ook verdwijnen niet alle schadelijke stoffen, maar blijven er zeer giftige resten achter, die gestort moeten worden.

Vanuit milieu-oogpunt gaat de voorkeur niet uit naar storten of verbranden, maar naar preventie en recycling.

Recycling zorgt er voor dat bepaalde stoffen niet in het milieu terechtkomen, maar weer opnieuw gebruikt worden. Maar op den duur komen de schadelijke stoffen toch terecht in het milieu, of worden ze verbrand of gestort.

In de praktijk komt recycling nog weinig voor: slechts twaalf procent. Bovendien is niet ieder soort chemisch afval geschikt voor recycling.

Voorbeeld: Recyclingsmogelijkheden van batterijen

Uit Nikkel-Cadmium-batterijen (NiCad's) kan het nikkel en het cadmium worden teruggewonnen. Uit kwik- en zilverknoopjes kan het kwik of het zilver terug worden gewonnen, maar dat gebeurt nog niet op grote schaal.

Alle overige batterijen die gescheiden worden ingezameld worden voorlopig nog opgeslagen (gestort) in afwachting van methoden waarmee de schadelijke stoffen kunnen worden teruggewonnen.

Probleem bij de inzameling is dat verschillende soorten batterijen verschillende stoffen bevatten. Wil men bepaalde stoffen recyclen dan zullen de verschillende soorten van elkaar gescheiden moeten worden. Om dit probleem op te kunnen lossen zijn er al wel batterij-boxen waarbij verschillende batterijen in verschillende gleuven kunnen worden gedaan.



Het overgrote deel van het chemisch afval wordt gestort of verbrand. Technisch is het vaak nog niet mogelijk bepaalde stoffen terug te winnen. Soms is het in bepaalde situaties economisch zelfs rendabeler om te storten of te verbranden. Wanneer in de toekomst de prijzen voor de verwerking van chemisch afval omhoog gaan, heeft dit misschien tot gevolg dat er meer stoffen worden teruggewonnen.

2.1. Begripsbepaling: Chemisch afval of Klein Chemisch Afval (KCA)?

Er bestaat een grote begripsverwarring met betrekking tot de term Klein Chemisch Afval. Vaak wordt gedacht dat hiermee een bepaald soort chemisch afval wordt aangeduid, of dat het te maken heeft met de plaats waar chemisch afval vrijkomt. Dit is echter niet juist. Het ministerie van Volksgezondheid, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer heeft deze term in het leven

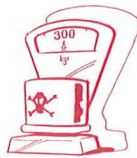
geroepen om een structuur voor het verwijderen van chemisch afval, dat dif-fuus (= op een groot aantal plaatsen, kleine hoeveelheden) vrijkomt, op te kunnen zetten.

Inzamelaars vonden het namelijk economisch gezien niet interessant kleine hoeveelheden bij het bedrijfsleven op te halen.

Dit probleem is nu opgelost: per regio is nu één inzamelaar verplicht om wan-neer er kleine hoeveelheden (< 200 kg afgifte) worden aangeboden deze op te halen. Dit wil niet zeggen dat andere erkende inzamelaars kleine hoeveelheden niet op mogen halen, maar er is per regio één inzamelaar wettelijk ver-plicht om kleine hoeveelheden op te halen.

Het begrip Klein Chemisch Afval is dus alleen in het leven geroepen om een inzamelstructuur voor kleine hoeveelheden op te zetten, het zegt dus niets over de schadelijkheid van het afval. Het zegt wel iets over de plaats waar het afval vrijkomt. Bij huishoudens wordt altijd gesproken over KCA. Formeel gesproken is huishoudelijk KCA geen chemisch afval.

2.3. Chemisch afval op scholen



Elke school heeft te maken met chemisch afval. Meestal een vrij beperkte hoe-veelheid, divers chemisch afval. Uit onderzoek blijkt dat op een school voor het voortgezet onderwijs jaarlijks gemiddeld driehonderd kilo (exclusief bat-terijen) chemisch afval vrijkomt. Bijlage 1 bevat een lijst van chemisch afval dat op scholen vrijkomt. Deze lijst is niet uitputtend. In twijfelgevallen moe-ten stoffen altijd worden aangeboden als chemisch afval. In het Besluit Aan-wijzing Chemische Afvalstoffen (BACA) staat aangegeven welke stoffen in de afvalfase als chemisch afval behandeld moeten worden. Het is echter onmoge-lijk om daar een uitputtende produktenlijst aan te koppelen. De samenstel-ling van produkten wisselt in de tijd en is afhankelijk van het merk.

2.4 Wet Chemische Afvalstoffen (WCA)

2.4.1 De theorie

Volgens de Wet Chemische Afvalstoffen is iedereen verplicht chemisch afval apart te houden en af te geven aan een erkend verwerker. Dit geldt dus ook voor scholen (een aantal categorieën uitgezonderd zoals huishoudens).

Soms accepteert het gemeentelijk depot ook chemisch afval van scholen en kan het direct aan het gemeentelijk depot worden afgegeven.

Elke school kan haar chemisch afval in ieder geval eenmaal per maand aan de inzamelaar afgeven die in de desbereffende regio de inzamelplicht heeft.

Gemeenten moeten een WCA-vergunning (artikel 8 vergunning) hebben om chemisch afval van bedrijven en andere WCA-plichtigen (zoals scholen) bij het gemeentelijk depot in te mogen nemen. Beschikt de gemeente over een derge-lijke vergunning, dan kunnen scholen in sommige gevallen het chemisch afval gratis inleveren. Wanneer een school jaarlijks meer dan vijftig kilo che-misch afval aanbiedt, zijn hier vaak kosten aan verbonden.

Een aantal gemeentelijke depots heeft geen WCA-vergunning. Dit betekent dat ze alleen chemisch afval van huishoudens maar niet van bedrijven, waar-onder scholen, mogen innemen. Een school is in dit geval wettelijk verplicht het chemisch afval door een erkend inzamelaar op te laten halen. Wanneer een school het chemisch afval aflevert bij een erkende inzamelaar moet op speciale formulieren worden ingevuld om wat voor stoffen en hoeveelheden het gaat. De meeste stoffen kunnen het beste in de originele verpakking, of in speciaal voor chemisch afval bestemde potten zoals jerrycans worden aangele-verd. De school krijgt daarna een afgifteformulier van de inzamelaar, waarop staat wat voor stoffen zijn afgegeven. Er zijn kosten verbonden aan deze inza-meling.

2.4.2 De praktijk

In de praktijk blijkt het een en ander echter niet zo duidelijk. Gemeenten hebben allerlei verschillende regelingen getroffen voor scholen. Soms zijn deze regelingen in overeenstemming met de WCA, maar in een aantal gevallen duidelijk niet. Er heersen veel onduidelijkheden en vaagheden op het terrein van de inzameling van chemisch afval bij scholen. Zelfs mensen die zich professioneel bezighouden met dit onderwerp weten vaak niet of scholen onder de WCA vallen of niet.

Hieronder staan een aantal veel voorkomende regelingen die voor scholen kunnen gelden.

- Er zijn gemeenten waar scholen chemisch afval niet naar de chemokar of naar het gemeentelijk depot mogen brengen, maar het bij een erkende inzamelaar moeten inleveren (met alle papier-rompslomp en kosten die dit met zich mee brengt). Deze regeling is dus in overeenstemming met de WCA. Scholen omzeilen deze regel nog al eens doordat bijvoorbeeld de conciërge het chemisch afval gewoon naar het gemeentelijk afvaldepot brengt, zonder dat men daar weet dat het niet om particulier afval maar om afval van een school gaat;
- Ook zijn er gemeenten die het chemisch afval van scholen gewoon innemen bij de chemokar of het gemeentelijk depot, zonder dat hieraan kosten zijn verbonden voor de scholen. Er zijn zelfs gemeenten waar de chemokar speciaal langs de scholen gaat om het chemisch afval op te halen. Scholen worden in dit geval behandeld als particuliere huishoudens. In sommige gevallen hoeven scholen dus helemaal niet te betalen voor het inleveren van het chemisch afval. Soms geldt er een maximum hoeveelheid die ingeleverd mag worden zonder dat daaraan kosten zijn verbonden. Wanneer er bijvoorbeeld meer dan vijftig kilo per jaar wordt aangeboden, moet de school hiervoor betalen;
- Er zijn gemeenten die een soort 'tussenregeling' hebben getroffen. Scholen moeten hierbij hun chemisch afval gescheiden aanleveren aan een erkend inzamelaar. Ze moeten hierbij exact aangeven om welke stoffen het gaat, en het op de juiste manier aanleveren. Het verschil met de hierboven beschreven situatie is, dat de gemeente voor het verwijderen van het chemisch afval betaalt.



3 Preventie en verantwoorde inzameling van chemisch afval

3.1 Inleiding

Vanuit milieu-oogpunt is het beter wanneer zo min mogelijk chemisch afval ontstaat op school. Bekijk welke stoffen perse nodig zijn voor de practicumlessen en op kantoor.

Zoek altijd naar het minst schadelijke alternatief. Docenten scheikunde en biologie en technisch onderwijsassistenten (TOA's) weten welke proeven er gedaan moeten worden, welke stoffen hiervoor nodig zijn en of er minder milieubelastende stoffen op de markt zijn.

Zij kunnen inventariseren welke stoffen de school gebruikt en in welke hoeveelheden. De inzamelaar vraagt hier vaak naar.

Let er tijdens de lessen op dat leerlingen het chemisch afval niet in de vuilniszak gooien, of door de gootsteen spoelen.

3.2 Stappenplan voor gescheiden inzameling

Het MILEC (Milieu-Educatie Centrum) in Ede heeft een stappenplan ontwikkeld dat goed bruikbaar is voor scholen die op een verantwoorde manier met hun chemisch afval om willen gaan (in Ede is de inzameling zo geregeld dat de scholen alles gescheiden aanleveren en goed registreren maar dat de gemeente de kosten van de verwijdering betaalt).

Het plan bestaat uit vijf stappen.



Stap 1:

Inventarisatie en analyse

- Welke chemicaliën/produkten (samenstelling) komen de school HOE (in welke vorm/hoedanigheid) binnen?
- Waar (plaats) en waarbij (handeling) ontstaat (chemisch) afval?
- In welke vorm komt dit vrij? (vast, pasta, vloeibaar, gas);
- Wat is de samenstelling en hoeveelheid (aantallen, liters, kilo's) van het afval?;
- Bestaan er voor de school voorschriften met betrekking tot samenstelling, opslag en aanbidding van chemisch afval?

Stap 2:

Organisatie, betrokkenheid en voorlichting

Om binnen de schoolorganisatie verantwoord om te kunnen gaan met chemisch afval zal, bij voorkeur vanuit de directie, aangegeven moeten worden wat het beleid is van de school op dit gebied, hoe dit bereikt kan worden en wie welke taken en verantwoordelijkheden krijgt. Het ligt voor de hand dat in gezamenlijk overleg de inventarisatie plaats vindt door;

- docenten binnen de eigen vakgroep (voor zover daar sprake is van chemische afval-productie);
- schooldecaan, amanuensis en/of conciërge met betrekking tot de gebruikte schoonmaakmiddelen, de inzamelingsmethodiek(en) en de opslagmogelijkheden;
- administratief medewerk(st)ers op het gebied van de inkoop van met name kantoorbenodigdheden;
- medewerkers van de reproductie op het gebied van stencilinkt, offset schoonmaakmiddel, toner, linten etc.

Wellicht dat u mogelijkheden ziet om leerlingen in een vroeg stadium hierbij in te schakelen. De betrokkenheid wordt hierdoor positief beïnvloed en een gunstig verloop in latere fasen (implementatie, uitvoeren en evaluatie/bijsturen) bevordert. Schenk in ieder geval aandacht aan voorlichting naar de leerlingen.



Stap 3:

Begripsverduidelijking: wat wordt verstaan onder chemisch afval?

- Welk afval behoort tot de categorie chemisch afval?
Of anders gezegd wanneer is een stof/produkt (in het afvalstadium) chemisch afval? Antwoorden zijn ondermeer te vinden in de voorlichtingfolders die de gemeenten verspreiden voor k.c.a. uit huishoudens. In de schoolpraktijk echter blijkt dat deze overzichtslijsten niet zonder meer te gebruiken zijn. De hoeveelheid cosmetica-afval bijvoorbeeld zal op de meeste scholen waarschijnlijk te verwaarlozen zijn. Daartegenover staat dat chemisch afval afkomstig uit reproductie-afdelingen: van practica, administratie en binnen het beroepsonderwijs bij verspanende technieken (koel- en snijvloeistoffen) autotechniek (olie en remvloeistof) etc. niet op de lijsten voorkomt.

Het BACA (Besluit Aanwijzing Chemisch Afval) geeft aan wanneer een afvalstof als chemisch afval wordt beschouwd.

In de WCA en het BICA (Besluit Inzameling Chemisch Afvalstoffen) is geregeld aan wie afgifte mag plaats vinden: aan een WCA-vergunninghouder, voor hoeveelheden > 200 kg eventueel via een inzamelaar zonder WCA-vergunning.

Stap 4

Voorkomen is beter dan verwerken

- Ga na of er mogelijkheden zijn om minder chemisch afval te produceren. Zo ja: zo spoedig mogelijk realiseren!
- Ga na of er alternatieven zijn, die minder of niet milieubelastend zijn. Zo ja, wat is daarvan de financiële consequentie? Denk daarbij aan het feit dat afval verwijderen, zeker wanneer het gaat om chemisch afval, in toenemende mate ook een kostenpost gaat vormen;
- Ga na of hergebruik, recycling of vermindering van het volume (bijvoorbeeld door ontwateren) mogelijk is.

Stap 5

Ontwikkeling en Implementatie

Maak een uitvoeringsplan. Hierin worden opgenomen:

- verantwoordelijkheden, bevoegdheden en taken van directie, docenten, personeel en leerlingen;
- waar en hoe afval wordt ingezameld, (tijdelijk) opgeslagen en afgevoerd;
- wie belast is/zijn met het dagelijks toezicht op de naleving/handhaving van de voorschriften;
- wie wanneer en op welke wijze een evaluatie opstelt. Hoe moet met de gegevens uit de evaluatie worden omgegaan;
- op welke wijze, door wie en wanneer kunnen bijstellingen c.q. opmerkingen kenbaar gemaakt worden. Denk aan de mogelijkheid van een ideeënbus;
- hoe dit plan van aanpak (jaarlijks) gecommuniceerd wordt naar (nieuw) personeel en leerlingen.

3.3 Verpakken van het schadelijke afval

Met de inzamelaar kunt u overleggen over de manier waarop de schadelijke stoffen moeten worden aangeleverd.

Voor chemisch afval dat vrijkomt bij het secretariaat zijn er speciale milieuboxen. Hierop staat een gebruiksaanwijzing. Ook staat aangegeven welke producten er in opgeslagen moeten worden. Sommige gemeenten verstrekken gratis milieuboxen aan scholen. Daarnaast zijn er in de winkel ook zogenaamde kantoormilieuboxen te koop. De grootte van de box is dusdanig dat vijf mensen de box in vier maanden tijd vol hebben.

Bijlage 1 Lijst chemisch afval:

Het Ministerie van VROM heeft een lijst gepubliceerd met een zo compleet mogelijk overzicht van klein chemisch afval dat vrij kan komen bij huishoudens (de Welles/Nietes lijst). Dit komt soms overeen met het afval dat vrijkomt op scholen, vandaar dat we het hier noemen onder punt A. Onder punt B staat afval vermeld dat met name op scholen vrij kan komen en dat eveneens als chemisch afval beschouwd moet worden. Er zit overigens overlap in de A- en B-lijst.



A. Chemisch afval van huishoudens

Accu's	accuzuur	aceton	afgewerkte olie	
Batterijen	benzine	bestrijdingsmiddelen		
Correctievloeistoffen				
Energiezuinige lampen	(bijv. PL/SL/TL)			
(Foto)fixeer	(foto)ontwikkelaar			
Halonbrandblussers	houtverduurzamingszouten			
Inkten	insecticiden			
Pitten	kwastreiniger	kwastontharder	kwikschakelaar	kwikthermometer
Lampolie	lijm	loodwikkel		
Medicijnen*	meubelolie			
Nagellak				
Oliefilters	oplosmiddelen			
Petroleum	plamuur			
Remolie	remover (nagellak)			
Smeervet	spaarlampen	spruitbussen met produktrestanten;		
Terpentine	terpentijn	thinner;		
Verf (ook op waterbasis)	verfverdunner	verfabijtmiddel	vlekkenwater (niet op waterbasis)	vlooiendoek
Wasbenzine				
Zoutzuur				

* = Oude medicijnen kunt u het beste terugbrengen naar de apotheek, maar ze mogen ook bij het overige chemisch afval



B. Chemisch afval van scholen

Chemisch afval bij scheikunde/biologie/natuurkunde:

Afval auto-analyser.
Alkalische oplossingen.
Batterijen.
Extraheervloeistoffen.
Kwik (thermometers, manometers).
Lege verpakkingen.
Monsterrestanten.
Nessler-reagens.
Oplosmiddelen (bijvoorbeeld petroleum, alcohol).
Oplossingen met zware metalen.
Reagentia.
Reinigingsvloeistoffen.
Resten van COD-bepaling.
Resten van proeven: filters, titratievloeistof, asresten.
Spoelaceton.
Verouderde chemicaliën.
Zuren.
Zware metalen.

Chemisch afval bij handvaardigheid/tekenen

Glazuurpoeder en -pasta.
Inkten.
Kwastenreiniger, kitten.
Lak.
Lijm.
Poetsdoeken (met verf e.d.).
Spiritus.
Terpentine/terpentijn.
Thinner.
Verf (ook op waterbasis), verfverdunner, verfabijtmiddel.
Wasbenzine.

Chemisch afval op kantoor/secretariaat

Batterijen
Computers
Correctievloeistof
Energiezuinige lampen (bijv. PL/SL/TL)
Inkt
Kopieerapparaten
Lijm
Printers
Spaarlamp
TL-buis
Verdunner van correctievloeistof

Chemisch afval bij kopiëren met vloeibare toner

Restant dispergeeroliën.
Restant drukinkt.
Restant etsvloeistoffen.
Restant lakken.
Restant oxydatiemiddelen.
Restant schoonmaakmiddelen op basis van organische vloeistoffen.
Restant vloeibare toner.
Restant zeefdrukinkt.

7.7 Water

Inhoudsopgave

1	Drinkwater en milieu	138
2	Waternverbruik op scholen	138
3	Waterbesparing	138
3.1	Zuinige stortbakken	139
3.2	Zuinige douchekoppen en ander waterbesparend sanitair	139

1. Drinkwater en milieu

Tweederde van het Nederlandse drinkwater wordt door de waterleidingbedrijven uit grondwater bereid. De rest wordt gemaakt van oppervlaktewater, vooral afkomstig uit Rijn en Maas. Niet voor niets is grondwater de voornaamste bron: het is voortdurend leverbaar, het heeft een constante temperatuur en het is nog steeds een stuk schoner dan oppervlaktewater.

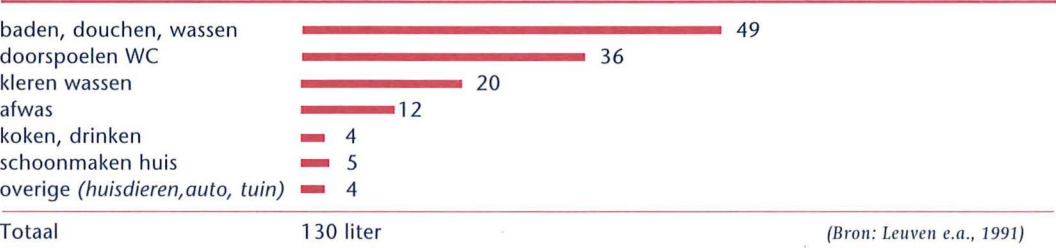
De afgelopen twintig jaar is het huishoudelijk waterverbruik met maar liefst vijftig procent gestegen. Momenteel bedraagt de groei van het verbruik bijna twee procent per jaar. Het alsmaar toenemende verbruik zorgt ervoor dat er momenteel meer grondwater wordt opgepompt dan dat er via regen en oppervlaktewater bijkomt. Hierdoor, en door versnelde afwatering van landelijke en stedelijke gebieden is de grondwaterspiegel gevaarlijk gedaald. In Nederland sinds 1950 gemiddeld twintig centimeter. Bepaalde landbouwgebieden zelfs circa een meter. Bijna driekwart van de natuurgebieden is hierdoor matig tot sterk verdroogd. Het gaat vooral om duin-, hoogveen-, heide- en bosgebieden.

Andere nadelen van het stijgende waterverbruik zijn: de inklinking van de bodem (waardoor scheuren in leidingen en verzakkingen in gebouwen ontstaan), het met veel kunstgrepen en inzet van chemicaliën zuiveren van vervuild rivierwater en de aantasting van de duinen als gevolg van de infiltratie van verontreinigd oppervlaktewater. Een forse drinkwaterbesparing is dus nodig.

2. Waterverbruik op scholen

Het waterverbruik uit het officiële waterleidingnet in Nederland bedroeg in 1986 ongeveer 1,5 miljard m³.

Overzicht 1 Waterverbruik in Nederland door huishoudens (liter per persoon per dag)



Helaas is er geen mooi overzicht dat het verbruik van scholen in beeld brengt. Een aantal categorieën geldt niet voor scholen (kleren wassen) of zijn ze relatief minder groot (afwas, koken). Van het waterverbruik op scholen wordt vijftien procent besteed aan toiletspoelen, handen wassen, drinken en douchen.

3. Waterbesparing

Net zoals bij het energieverbruik geldt ook hier: meten is weten! Noteer per maand de stand van de watermeter zodat u na verloop van tijd de verbruiken over verschillende periodes kunt analyseren. Het effect van de aanschaf van bijvoorbeeld een afwasmachine of van waterbesparende voorzieningen kan zo kwantitatief worden vertaald. In tegenstelling tot energiebesparing levert het zuinig omgaan met water geen grote kostenbesparing op. Daarvoor is de m³-prijs te laag. Anders wordt het wanneer naast water ook op gas of elektriciteit wordt bespaard. Ook is de verwachting dat de prijs van water op termijn zal toenemen. Welke besparingsmogelijkheden zijn er voor scholen? We gaan ervan uit dat het waterverbruik als gevolg van toiletspoelen de eerste prioriteit verdient



3.1 Zuinige stortbakken

Doorlopende (lekkende) toiletten komen op scholen door het veelvuldige, vaak ruwe gebruik veel voor. Gevolg: tot zeshonderd liter water per dag per WC loopt 'zo maar' weg. Controleer en repareer lekkende toiletten dus regelmatig.

De doorsnee inhoud van een toiletreservoir is circa negen liter, bij ouderwetse bakken meer dan tien liter. Als het toilet gemiddeld drie maal wordt doorgespoeld (exclusief door urinoirs), wordt per persoon per schooldag vijftien liter water verbruikt. Er zijn momenteel stortbakken in de handel die een reservoirinhoud van slechts zes liter hebben. Dit blijkt voldoende te zijn voor de meeste grote boodschappen. Dit zijn zonder uitzondering laaghangende stortbakken. Deze bakken zijn tevens voorzien van een spoelspaarknop of een spoelonderbreking voor de kleine boodschap. Het waterverbruik hierbij is drie liter of minder. Overigens geldt dat ook vrijwel alle andere nieuwe stortbakken tegenwoordig spoelonderbreking hebben. Deze hebben echter een groter toiletreservoir.

Naast deze nieuwe modellen zijn er voor de bestaande laaghangende waterreservoirs diverse spaarknoppen, tuimeltoetsen en begrenzers verkrijgbaar. Veelal is het principe dat de spoeling stopt als de knop wordt losgelaten of juist wordt ingedrukt. Sommige modellen kunnen voorzien worden van een messing gewicht in de 'overlooppijp' van de stortbak. De terugverdientijd van de meeste systemen varieert van één week tot zes maanden.

Voor de hooghangende reservoirs bestaan ook oplossingen die verder gaan dan twee bakstenen in de stortbak. Voor zover ons bekend zijn deze echter nog niet getest. Urinoirs voor de jongens - WC werken al met een beperkte waterhoeveelheid per doorspoeling. De waterhoeveelheid is hier vaak instelbaar. Deze instelling zou men kunnen controleren en waar nodig aanpassen. Natuurlijk dient bij de diverse maatregelen rond toiletspoeling met het gedrag van de leerlingen rekening gehouden te worden. Goede voorlichting over het waarom en over de gebruikaspecten is nodig.

3.2 Zuinige douchekoppen en ander waterbesparend sanitair

Uit tests van waterbesparende douchekoppen blijkt dat de gemiddelde besparing van diverse onderzochte modellen veertig procent bedraagt. Dit gaat gepaard met een vergelijkbare gas- of elektriciteitsbesparing als gevolg van de geringere waterdoorstroming (vier tot acht liter per minuut in plaats van twaalf tot achttien liter). Er hoeft dus ook minder verwarmd te worden. Let op: bij spaardouches met een keukengeiser valt niets te besparen. Wel is er in dit geval sprake van een duidelijke comfortverbetering.

Bij combiketels en badgeisers moet daarnaast gelet worden op de minimale taphoeveelheid. Ligt deze boven de 2,5 liter per minuut dan bestaat het risico dat het toestel niet aanslaat. Bij de meeste nieuwe badgeisers en combiketels levert dit geen problemen op.

Op scholen zal de taphoeveelheid echter minder van belang zijn en kunnen er dus flinke besparingen bereikt worden. De prijzen liggen tussen de 10 en 130 gulden, afhankelijk van het type. De douchekoppen zijn vaak als vaste douche of als handdouche te koop. Sommige leveranciers leveren ook modellen die als zij-douche te gebruiken zijn. Sommige zijn uitgerust met een anti-vandalvoorziening.

Ander watersparend sanitair zijn de zogenaamde perlators en/of doorstroombegrenzers voor kranen. Deze zorgen ervoor dat een kwart tot de helft minder water uit de kraan komt, terwijl dat niet of nauwelijks aan de waterstraal te merken is.

In sommige keukens van scholen staan vaatwasmachines. Ook hier speelt het waterverbruik een doorslaggevende rol bij de milieubeoordeling. De verschillen in verbruik zijn vaak groot (zie infopakket 1, hoofdstuk 6).

7.8 Schoonmaak

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	141
2.	Inrichting en organisatie	141
2.1	Inrichting	141
2.2	Organisatie binnen de school	142
3	Milieusparende schoonmaakmiddelen en -methoden	142
3.1	Minder milieubelastend schoonmaken	142
3.2	Dosering	144
3.2.1	Doseersysteem of werkoplossing?	144
3.2.3	Werkoplossingen in emmers of sprayflessen?	145
3.3	Ervaringen	145
3.3.1	Effectiviteit van schoonmaakmiddelen	145
4	Aanvullende eisen op het schoonmaakcontract m.b.t. middelen en handelingen	146
5	De invoering van een nieuw schoonmaaksysteem	147
Bijlage 1.	De samenstelling en milieubelasting van schoonmaakmiddelen	148



1. Inleiding

Scholen geven veel geld uit aan schoonmaken. Voor het primair onderwijs liggen de gemiddelde schoonmaakkosten tussen de vijftientig en dertig gulden per vierkante meter. De loonkosten maken hiervan circa negentig procent uit. Samen met het onderhoud van het gebouw vormt het schoonmaken de grootste kostenpost voor de school.

Door een schoolgebouw op de juiste manier te onderhouden, wordt voortijdige slijtage voorkomen en gaat het interieur langer mee. Dit is behalve vanuit financieel ook vanuit milieu-oogpunt belangrijk. Immers, als het interieur ruime tijd meegaat, hoeft er minder vaak nieuw meubilair en nieuwe vloerbedekking te worden aangeschaft. Dit betekent een geringer verbruik van grondstoffen, minder vervuiling van bodem, water en lucht en minder afval.

Een belangrijk punt op weg naar minder milieubelastend schoonmaken is het planmatig onderhouden van de school door middel van een schoonmaakprogramma en een schoonmaakbestek.

In het programma wordt een kwalitatief en kwantitatief overzicht gegeven van wat moet worden schoongemaakt, hoe en door wie. In het schoonmaakbestek staan: de verschillende werkzaamheden en de frequentie ervan.

De meeste scholen hebben een schoonmaakprogramma en een schoonmaakbestek. Als de schoonmaak is uitbesteed, zijn er op grond van het programma en bestek afspraken met het schoonmaakbedrijf gemaakt.

Pas wanneer er een overzicht is van de eisen op schoonmaakgebied, wordt duidelijk waar besparingen (zowel vanuit financieel- als vanuit milieu-oogpunt) mogelijk zijn.

Mogelijkheden

Hierbij kan een tweedeling worden gemaakt:

1. inrichting van de klaslokalen, de overige ruimten en de organisatie binnen de school;
2. de schoonmaakmiddelen waarmee gewerkt wordt en de manier waarop hiermee wordt omgesprongen (doseersystemen e.d.).

De inrichting en de organisatie komen aan de orde in hoofdstuk 2.

Hoofdstuk 3 bevat een aantal algemene adviezen over minder milieubelastend schoonmaken.

In hoofdstuk 4 komen aanvullingen op het schoonmaakcontract met betrekking tot eisen aan middelen en handelingen aan de orde.

In de bijlage wordt tenslotte dieper ingegaan op de samenstelling en milieubelasting van veel toegepaste schoonmaakmiddelen.

2. Inrichting en organisatie

2.1 Inrichting

Op het terrein van de inrichting van lokalen en overige ruimten zijn een aantal maatregelen te treffen die zorgen voor een schonere, stofvrije school. Over het algemeen leiden dergelijke maatregelen er ook toe dat er minder frequent hoeft te worden schoongemaakt, of dat het sneller kan. Minder schoonmaak leidt automatisch tot een afname van de milieubelasting.

De school kan bijvoorbeeld de volgende maatregelen overwegen:

Bij nieuwbouw, renovatie of onderhoudswerkzaamheden:

- zo min mogelijk nissen in de gang maken;
- geen zichtbare leidingen, buizen e.d. toepassen;
- zo min mogelijk drempels of dorpels toepassen;
- overbodige randen, richels en koplatten vermijden en ronde raamhoeken overwegen;

- plinten in het vlak van de wand opnemen;
- deuren in gladde afwerking toepassen in verband met vingertasten. Deuren afwasbaar maken;
- radiatoren op voldoende afstand van de grond (meer dan 25 centimeter) aanbrengen;
- verlichtingsornamenten (t.l.) inbouwen;
- geen constructiebalken met een vrije bovenkant aanbrengen;
- wc-potten bij voorkeur zwevend aan de wand plaatsen en voorzien van een vlakke, niet-geprofileerde toiletbril, stortbakken wegwerken achter de wand;
- zoveel mogelijk kiezen voor gladde vloerafwerking;
- bij vervanging van het meubilair kunnen open boekenkasten vervangen worden door dichte kasten;
- buitenentree voorzien van een rooster of een mat als eerste vuilopvang;
- binnenentree voorzien van een schoonloopzone;
- vermijden van volle vensterbanken.

(bron: *De schone school, praktische tips over het schoonmaken van schoolgebouwen. concept, mei 1992*)

Al deze maatregelen zorgen ervoor dat het schoonmaken van de school eenvoudiger wordt.

Als een aantal van deze maatregelen zijn ingevoerd, moet het schoonmaakcontract hierop aangepast worden.

2.2 Organisatie binnen de school

De school kan richtlijnen opstellen, waardoor er minder vaak hoeft te worden schoongemaakt met agressieve middelen. Bijvoorbeeld:

- geen posters of plakken op glas plakken;
- geen kauwgum onder stoelen en banken plakken;
- plaksel van tafels verwijderen.

Bekijk daarnaast eens de schoonmaakfrequentie van bepaalde ruimten en onderdelen. Hoe vaak worden bijvoorbeeld ruimtes die niet of nauwelijks worden gebruikt schoongemaakt? Overbodig schoonmaken heeft weinig zin. Andere maatregelen zijn: het optimaal gebruik maken van ruimtes en het bewust gebruik maken van ruimtes met een relatief hoog aantal schoonmaakuren. Verder is het de vraag of de vuilniszakken in de kantine dagelijks moeten worden vernieuwd of in plaats daarvan een aantal keren per week geleegd.

3. Milieusparende schoonmaakmiddelen en -methoden

3.1 Minder milieubelastend schoonmaken

In bijlage 1 wordt dieper ingegaan op de samenstelling van schoonmaakmiddelen. In deze paragraaf wordt een aantal algemene adviezen gegeven om de milieubelasting door schoonmaakmiddelen terug te dringen.

Advies 1.

Breng het aantal schoonmaakprodukten terug tot het hoogst noodzakelijke.

Menige schoonmaakkast bevat chemicaliën waarvan de Explosieven Opruimings Dienst zou terugdeinzen. Sommige reinigingsmiddelen horen daar ook bij. Veel speciale en agressieve middelen worden ingezet omdat men denkt dat ze extra goed en hygiënisch schoonmaken. Dit is een misvatting. Want bijna al het schoonmaakwerk kan met een beperkt pakket milde middelen worden verricht.

Allerlei aparte middelen zoals vlekkenverwijderaars en chemische ontstoppers zijn duur, bijna altijd overbodig en door hun samenstelling milieubelastend. Vaak bevatten ze sterke en bijtende zuren of basen (loog) of organische oplosmiddelen. Deze middelen zijn ook gevaarlijk voor de gezondheid.



Advies 2:

Gebruik allesreiniger in plaats van allerlei speciale middelen.

De meeste klussen die met verschillende reinigers worden gedaan, lukken ook met een allesreiniger.

Voor de meeste toepassingen is een allesreiniger op zeepbasis geschikt.

Praktisch minpunt van zeepprodukten is wel dat ze op bepaalde oppervlakken een doffe glans of strepen nalaten. Bij ramen kunt u streeploos nazemen door een scheutje spiritus aan het water toe te voegen. In andere gevallen is een gewoon afwasmiddel net zo geschikt.

Minder milieubelastende schoonmaakkast

Voor dagelijks gebruik:

- neutrale allesreiniger, op basis van plantaardige zepen of halfsynthetische tensiden;
- neutrale sanitairreiniger, op basis van plantaardige zepen of halfsynthetische tensiden;
- vloerreiniger: neutraal of licht basisch middel; dit kan ook de allesreiniger zijn;
- afwasmiddel, op basis van plantaardige zepen of halfsynthetische tensiden;
- vaatwasmiddel (fosfaatvrij en chloorvrij).

Voor periodiek gebruik:

- schoonmaakazijn (voor ontkalken apparaten);
- periodieke sanitairreiniger (middelen op basis van zwakke zuren of evt. schoonmaakazijn);
- vloerbeschermingsmiddel (zie bijlage 1.2);
- desinfectiemiddel (in ieder geval zonder quaternaire ammoniumverbindingen, amfotensiden, fenol).

Advies 3

Gebruik bij voorkeur schoonmaakprodukten op basis van plantaardige zepen en/of halfsynthetische tensiden.

Er is voldoende aanbod van (zeer) goed afbreekbare middelen op basis van plantaardige zeep en/of halfsynthetische tensiden. Volgens diverse schoonmaakbedrijven leveren deze middelen goede schoonmaakresultaten op. De bewering dat deze middelen minder effectief zouden zijn en door een hoger gebruik zelfs een hogere milieubelasting zouden veroorzaken wordt door de praktijk tegengesproken.

De Vrije School Nijmegen gebruikt sinds een jaar minder milieubelastende schoonmaakmiddelen.

De exacte kosten die hieraan verbonden zijn nog niet bekend. Wel is nu al duidelijk dat de school met deze middelen beslist niet duurder uit is dan met de traditionele (= meer milieubelastende) middelen die vroeger gebruikt werden.

Verder is gebleken dat op deze school, in tegenstelling tot wat vaak beweerd wordt, de schoonmaak met minder milieubelastende middelen niet meer tijd kost.

Advies 4

Beperk het verbruik door niet vaker schoon te maken dan nodig.

Overdrijf niet met schoonmaken, ook al gebruikt u minder milieubelastende middelen. Neem uw schoonmaakgewoonten kritisch onder de loep. Lang niet alle vloeren en andere oppervlakken zijn na één of enkele dagen gebruik al weer vuil. Een natte doek of stofdoek doet het dan ook prima.

Advies 5

Gebruik voor de dagelijkse reiniging zoveel mogelijk concentraten met een doseersysteem. Zie hiervoor 3.2

Advies 6.

Desinfecteer alleen als het echt nodig is.
Zie hiervoor bijlage 1 (1.3).

3.2 Dosering

Met behulp van een doseersysteem kan het verbruik van schoonmaakmiddelen omlaag. Voor alle schoonmaakactiviteiten geldt: doseer met mate. Te veel reinigingsmiddel veroorzaakt juist een slechter resultaat.

Uit onderzoek blijkt dat er teveel schoonmaakmiddel wordt gebruikt. Volgens een onderzoek van de *Fachhochschule München* wordt met de 'scheutmethode' minstens veertig procent overdoseerd.

Het idee 'twee keer zoveel schoonmaakmiddel betekent twee keer zo schoon' is volkomen onjuist. Overdosering leidt tot:

- een grotere belasting van het milieu;
- streepvorming en plakkerigheid: er moet weer opnieuw gereinigd worden;
- mogelijke schade aan de te reinigen oppervlakken;
- een grotere kans op gevaren voor de gezondheid;
- verspilling van materiaal en geld.

Overdosering kan worden voorkomen met een doseersysteem. Dit verdient dan ook zeker aanbeveling. Een doseersysteem is vanuit milieu-oogpunt te prefereren boven het aanleveren van verdunde werkoplossingen. Dit bespaart materiaal, energie en transport.

3.2.1 Doseersysteem of werkoplossing?

De voordelen van een doseersysteem zijn duidelijk: er worden alleen (hoog) concentraten vervoerd naar het schoonmaakbedrijf, hetgeen aanzienlijk bespaart op milieubelasting en kosten van transport. Verder blijkt uit ervaringen dat met een doseersysteem, ook al is het niet perfect, aanzienlijk kan worden bespaard op het verbruik ten opzichte van de scheutmethode.

Ook kunnen concentraatflacons vaker worden gebruikt. Jerrycans kunnen gemakkelijker en goedkoper terug naar de leverancier voor hervulling.

De nadelen zijn minder duidelijk: sommige schoonmaakbedrijven zien problemen bij een centrale dosering (in concentraatflacons of werkoplossing). Het kost meer werk en tijd.

Andere schoonmaakbedrijven hebben hier geen problemen mee. Zij vinden een centrale dosering juist de methode om overzicht te houden op het verbruik van schoonmaakmiddelen.

De overschakeling op werken met (hoog)concentraten en centrale dosering dient natuurlijk gepaard te gaan met een goede begeleiding en voorlichting.

De voordelen van het aanleveren van een gebruiksklare werkoplossing zijn duidelijk. De fabrikant heeft de dosering reeds geregeld, waardoor overdosering voorkomen wordt. Ook is het gebruiksgemak bij het schoonmaakbedrijf is groot. Men giet de oplossing rechtstreeks in de sprayflacon.

De nadelen zijn echter ook groot. Een belangrijk milieu-nadeel van deze methode is dat er voornamelijk water wordt getransporteerd. Er is ook veel meer materiaal nodig om de verdunde oplossingen te vervoeren. De lege verpakkingen worden (nog) niet door de schoonmaakbedrijven teruggenomen (lastig en duur om terug te vervoeren) en dus meestal niet opnieuw gebruikt. Dit alles betekent een grote verspilling van materiaal.

Ook nemen de verdunde oplossingen meer opslagruimte in bij het schoonmaakbedrijf zelf of bij het schoon te maken pand.

Een nadeel van gebruiksklare reinigingsmiddelen is verder dat er altijd een conserveermiddel moet zijn toegevoegd tegen bederf.

Conclusie

Het verbruik van materiaal, energie en de emissiehoeveelheden bij transport zijn bij het werken met verdunde werkoplossingen beduidend hoger dan bij gebruik van concentraten. Het gebruik van concentraten met een doseersysteem is dan ook te prefereren boven verdunde werkoplossingen. Centrale dosering heeft daarbij de voorkeur.

Natuurlijk zegt de dosering niet alles. Als van een milieuvriendelijk middel veel meer nodig is dan van een traditioneel synthetisch middel, dan is er voor het milieu nog weinig gewonnen. Dit probleem is echter voornamelijk theoretisch. Uit ervaring van diverse schoonmaakbedrijven blijkt dat er voldoende minder milieubelastende middelen zijn (al dan niet met doseersysteem) die met min of meer dezelfde dosering als de traditionele middelen tot dezelfde schoonmaakresultaten leiden.

3.2.3 Werkoplossingen in emmers of sprayflacons?



Uit ervaring van schoonmaakbedrijven blijkt dat het werken met sprayflacons een behoorlijke besparing kan opleveren aan mensuren en middel. Aan de andere kant zijn er schoonmaakbedrijven die zeggen dat er restjes overblijven in een sprayflacon, die soms weggegooid worden. In ieder geval moet er altijd conserveermiddel toegevoegd worden.

Of het werken met sprayflacons gezondheidsrisico's met zich meebrengt door het inademen van de nevel, daarover verschillen de meningen.

Conclusie

Er is vanwege onduidelijkheid over de besparingen en vooral de gezondheidsrisico's geen duidelijke voorkeur voor of tegen een sprayflacon.

3.3 Ervaringen

3.3.1 Effectiviteit van schoonmaakmiddelen

Belangrijk bij deze keuze voor bepaalde middelen is natuurlijk de effectiviteit van dat middel. Vaak wordt beweerd dat voor hetzelfde resultaat een hoger verbruik van schoonmaakmiddelen op zeepbasis nodig is dan wanneer traditionele synthetische middelen worden gebruikt.

Dat geldt slechts in het geval van pure zeep. De traditionele middelen bevatten een hoog aandeel synthetische tensiden met soms een gering percentage zeep. In middelen op basis van plantaardige zeep is deze verhouding omgedraaid: ze bevatten grotendeels plantaardige zepen (uitstekend afbreekbaar) aangevuld met goed afbreekbare (half)synthetische tensiden. De combinaties zijn zo gekozen dat de schoonmaakresultaten goed zijn en niet minder dan met de traditionele middelen.

Deze middelen hebben zich inmiddels in de praktijk goed bewezen. Volgens de schoonmaakbedrijven die hiermee werken, doen effectiviteit en schoonmaakresultaten niet onder voor de traditionele middelen. Wel is soms een andere manier van schoonmaken nodig.

Ook blijkt minder milieubelastend schoonmaken in het algemeen niet duurder te zijn en soms zelfs geld op te leveren.

Bij diverse bedrijven en instellingen worden deze middelen momenteel getest.

Conclusie

Er is voldoende aanbod van (zeer) goed afbreekbare middelen op basis van plantaardige zeep met (half)synthetische tensiden. Volgens diverse schoonmaakbedrijven leiden deze middelen tot goede resultaten. Ook de bewering dat deze middelen minder effectief zijn en daardoor zelfs het milieu zwaarder belasten, wordt door de praktijk tegengesproken.

4. Aanvullende eisen op het schoonmaakcontract m.b.t. middelen en handelingen

Milieusparend schoonmaken voldoet aan een aantal eisen. Deze eisen kunnen, als de schoonmaak is uitbesteed aan een bedrijf, als aanvulling opgenomen worden in het contract dat opgesteld is met dat bedrijf. Als het bedrijf aan alle onderstaande eisen voldoet wordt de school milieusparend schoongemaakt.

1. De schoonmaakmiddelen die worden gebruikt voldoen aan de laatste inzichten wat betreft mogelijke beperking van de milieubelasting. De middelen bevatten in ieder geval geen van componenten van ongewenste stoffen.

Lijst van ongewenste stoffen in schoonmaakmiddelen voor dagelijks onderhoud (interieurreiniger, sanitairreiniger, vloerreiniger) en periodiek onderhoud (ontkalker/periodieke sanitairreiniger, vloeronderhoudsmiddel)

- anionische tensiden van het type LAS;
- non-ionische tensiden van het type APEO's, amine-ethoxylaten en EO/PO blokpolymeren;
- quaternaire ammoniumverbindingen (quats);
- sterke zuren: zoutzuur, zwavelzuur, fosforzuur, salpeterzuur;
- sterke basen: loog en ammonia;
- chloorhoudende stoffen, fosfaten, fenolen, natriumfosfaat;
- fosfaatvervangers: EDTA, NTA, fosfonaten;
- gechloreerde, aromatische en alifatische organische oplosmiddelen (m.u.v. isopropyl en ethylalcohol);
- conserveermiddelen: formaldehyde;
- vulmiddelen: sulfaten;
- hulpmiddelen: ethanolamines.

Lijst van ongewenste stoffen in speciale middelen voor specifieke verontreinigingen.

- freonen (chloorfluorkoolwaterstoffen);
- vlekverwijderaars: xyleen, tolueen, gechloreerde oplosmiddelen).

Deze lijsten zijn naar de laatste milieu-inzichten samengesteld en zullen zonodig periodiek worden aangevuld en eventueel bijgesteld.

2. Periodiek onderhoud wordt alleen toegepast indien noodzakelijk. Speciale middelen worden alleen incidenteel toegepast voor het verwijderen van incidenteel voorkomende verontreinigingen.
3. Schoonmaakmiddelen voor dagelijks onderhoud (interieur-, sanitair- en vloerreiniger)dienen in (hoog)concentraten te worden aangeleverd en door het schoonmaakbedrijf zelf in de juiste verdunning te worden gebracht. Centrale dosering verdient daarbij de voorkeur.
4. Voor het gebruik van schoonmaakmiddelen wordt een doseringssysteem toegepast om overdosering te voorkomen, met inachtneming van punt 3. Voor middelen voor dagelijks gebruik zijn de 'scheutmethode', dosering via maatstreepjes op de fles of sprayflacon en dosering via kopjes/bekertjes in ieder geval niet toegestaan.
5. Voor de schoonmaakmiddelen worden navulbare verpakkingen gebruikt. Jerrycans etc. dienen schoon naar de leverancier terug te gaan voor hervulling.
6. Hulpmiddelen bij het schoonmaken dienen meermalig te gebruiken te zijn. Wegwerpmaterialen zijn slechts dan toegestaan als er geen meermalige alternatieven zijn.



7. Het schoonmaakbedrijf verplicht zich toe te zien op een juiste naleving van deze eisen. Het schoonmaakbedrijf dient bij het afsluiten van een contract een ingrediëntenlijst van de gebruikte middelen te leveren. Zij besteedt bij haar werkzaamheden aandacht aan de mogelijke beperking van milieubelasting. Zij zorgt voor voldoende voorlichting aan het personeel omtrent een juist en milieubewust gebruik van schoonmaakmiddelen en hulpmiddelen.

5. De invoering van een nieuw schoonmaaksysteem

Een milieusparend schoonmaakbeleid staat of valt met de invoering van een milieusparend schoonmaaksysteem, waarbinnen reinigingsmiddelen, methoden, personeel, voorlichting, begeleiding en organisatie een samenhangend geheel moeten vormen. Diverse grotere leveranciers en schoonmaakbedrijven verzorgen voorlichting en geven adviezen over milieusparend schoonmaken. Dit kan erg zinvol zijn om vragen en onduidelijkheden vooraf door te nemen en om teleurstellingen achteraf te voorkomen.

Ook na eventueel proefdraaien is het zaak dat schoonmaakbedrijven een goede instructie en voorlichting aan het personeel blijven geven. De motivatie moet telkens gestimuleerd worden.

Een goede milieuzorg bij het schoonmaakwerk houdt tevens een goede gezondheidszorg in. Dit is mogelijk met behoud van een goede kwaliteit schoonmaakwerk.

Bijlage 1

De samenstelling en milieubelasting van schoonmaakmiddelen

Inhoudsopgave

1.1	De componenten van schoonmaakmiddelen en hun milieubelasting	149
1.1.1	Wasactieve stoffen	149
1.1.2	Waterontharders	149
1.1.3	Zuren (ontkalkers)	149
1.1.4	Basen (alkalische stoffen)	150
1.1.5	Oplosmiddelen	150
1.1.6	Toevoegingen	151
1.2	Schoonmaakmiddelen per toepassing bekeken	152
1.2.1	Allesreinigers	152
1.2.2	Sanitairreinigers	152
1.2.3	Ontstoppers	154
1.2.4	Vloerreiniging	154
1.3	Desinfectie	155
1.3.1	Desinfectie van vloeren	156
1.3.2	Desinfecteren van sanitair	156

geroepen om een structuur voor het verwijderen van chemisch afval, dat dif-fuus (= op een groot aantal plaatsen, kleine hoeveelheden) vrijkomt, op te kunnen zetten.

Inzamelaars vonden het namelijk economisch gezien niet interessant kleine hoeveelheden bij het bedrijfsleven op te halen.

Dit probleem is nu opgelost: per regio is nu één inzamelaar verplicht om wanneer er kleine hoeveelheden (< 200 kg afgifte) worden aangeboden deze op te halen. Dit wil niet zeggen dat andere erkende inzamelaars kleine hoeveelheden niet op mogen halen, maar er is per regio één inzamelaar wettelijk verplicht om kleine hoeveelheden op te halen.

Het begrip Klein Chemisch Afval is dus alleen in het leven geroepen om een inzamelstructuur voor kleine hoeveelheden op te zetten, het zegt dus niets over de schadelijkheid van het afval. Het zegt wel iets over de plaats waar het afval vrijkomt. Bij huishoudens wordt altijd gesproken over KCA. Formeel gesproken is huishoudelijk KCA geen chemisch afval.

2.3. Chemisch afval op scholen



Elke school heeft te maken met chemisch afval. Meestal een vrij beperkte hoeveelheid, divers chemisch afval. Uit onderzoek blijkt dat op een school voor het voortgezet onderwijs jaarlijks gemiddeld driehonderd kilo (exclusief batterijen) chemisch afval vrijkomt. Bijlage 1 bevat een lijst van chemisch afval dat op scholen vrijkomt. Deze lijst is niet uitputtend. In twijfelgevallen moeten stoffen altijd worden aangeboden als chemisch afval. In het Besluit Aanwijzing Chemische Afvalstoffen (BACA) staat aangegeven welke stoffen in de afvalfase als chemisch afval behandeld moeten worden. Het is echter onmogelijk om daar een uitputtende produktenlijst aan te koppelen. De samenstelling van produkten wisselt in de tijd en is afhankelijk van het merk.

2.4 Wet Chemische Afvalstoffen (WCA)

2.4.1 De theorie

Volgens de Wet Chemische Afvalstoffen is iedereen verplicht chemisch afval apart te houden en af te geven aan een erkend verwerker. Dit geldt dus ook voor scholen (een aantal categorieën uitgezonderd zoals huishoudens).

Soms accepteert het gemeentelijk depot ook chemisch afval van scholen en kan het direct aan het gemeentelijk depot worden afgegeven.

Elke school kan haar chemisch afval in ieder geval eenmaal per maand aan de inzamelaar afgeven die in de desbereffende regio de inzamelplicht heeft. Gemeenten moeten een WCA-vergunning (artikel 8 vergunning) hebben om chemisch afval van bedrijven en andere WCA-plichtigen (zoals scholen) bij het gemeentelijk depot in te mogen nemen. Beschikt de gemeente over een dergelijke vergunning, dan kunnen scholen in sommige gevallen het chemisch afval gratis inleveren. Wanneer een school jaarlijks meer dan vijftig kilo chemisch afval aanbiedt, zijn hier vaak kosten aan verbonden.

Een aantal gemeentelijke depots heeft geen WCA-vergunning. Dit betekent dat ze alleen chemisch afval van huishoudens maar niet van bedrijven, waaronder scholen, mogen innemen. Een school is in dit geval wettelijk verplicht het chemisch afval door een erkend inzamelaar op te laten halen. Wanneer een school het chemisch afval aflevert bij een erkende inzamelaar moet op speciale formulieren worden ingevuld om wat voor stoffen en hoeveelheden het gaat. De meeste stoffen kunnen het beste in de originele verpakking, of in speciaal voor chemisch afval bestemde potten zoals jerrycans worden aangeleverd. De school krijgt daarna een afgifteformulier van de inzamelaar, waarop staat wat voor stoffen zijn afgegeven. Er zijn kosten verbonden aan deze inzameling.

2.4.2 De praktijk

In de praktijk blijkt het een en ander echter niet zo duidelijk. Gemeenten hebben allerlei verschillende regelingen getroffen voor scholen. Soms zijn deze regelingen in overeenstemming met de WCA, maar in een aantal gevallen duidelijk niet. Er heersen veel onduidelijkheden en vaagheden op het terrein van de inzameling van chemisch afval bij scholen. Zelfs mensen die zich professioneel bezighouden met dit onderwerp weten vaak niet of scholen onder de WCA vallen of niet.

Hieronder staan een aantal veel voorkomende regelingen die voor scholen kunnen gelden.

- Er zijn gemeenten waar scholen chemisch afval niet naar de chemokar of naar het gemeentelijk depot mogen brengen, maar het bij een erkende inzamelaar moeten inleveren (met alle papier-rompslomp en kosten die dit met zich mee brengt). Deze regeling is dus in overeenstemming met de WCA. Scholen omzeilen deze regel nog al eens doordat bijvoorbeeld de conciërge het chemisch afval gewoon naar het gemeentelijk afvaldepot brengt, zonder dat men daar weet dat het niet om particulier afval maar om afval van een school gaat;
- Ook zijn er gemeenten die het chemisch afval van scholen gewoon innemen bij de chemokar of het gemeentelijk depot, zonder dat hieraan kosten zijn verbonden voor de scholen. Er zijn zelfs gemeenten waar de chemokar speciaal langs de scholen gaat om het chemisch afval op te halen. Scholen worden in dit geval behandeld als particuliere huishoudens. In sommige gevallen hoeven scholen dus helemaal niet te betalen voor het inleveren van het chemisch afval. Soms geldt er een maximum hoeveelheid die ingeleverd mag worden zonder dat daaraan kosten zijn verbonden. Wanneer er bijvoorbeeld meer dan vijftig kilo per jaar wordt aangeboden, moet de school hiervoor betalen;
- Er zijn gemeenten die een soort 'tussenregeling' hebben getroffen. Scholen moeten hierbij hun chemisch afval gescheiden aanleveren aan een erkend inzamelaar. Ze moeten hierbij exact aangeven om welke stoffen het gaat, en het op de juiste manier aanleveren. Het verschil met de hierboven beschreven situatie is, dat de gemeente voor het verwijderen van het chemisch afval betaalt.



3 Preventie en verantwoorde inzameling van chemisch afval

3.1 Inleiding

Vanuit milieu-oogpunt is het beter wanneer zo min mogelijk chemisch afval ontstaat op school. Bekijk welke stoffen perse nodig zijn voor de practicumlessen en op kantoor.

Zoek altijd naar het minst schadelijke alternatief. Docenten scheikunde en biologie en technisch onderwijsassistenten (TOA's) weten welke proeven er gedaan moeten worden, welke stoffen hiervoor nodig zijn en of er minder milieubelastende stoffen op de markt zijn.

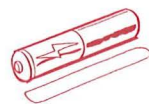
Zij kunnen inventariseren welke stoffen de school gebruikt en in welke hoeveelheden. De inzamelaar vraagt hier vaak naar.

Let er tijdens de lessen op dat leerlingen het chemisch afval niet in de vuilniszak gooien, of door de gootsteen spoelen.

3.2 Stappenplan voor gescheiden inzameling

Het MILEC (Milieu-Educatie Centrum) in Ede heeft een stappenplan ontwikkeld dat goed bruikbaar is voor scholen die op een verantwoorde manier met hun chemisch afval om willen gaan (in Ede is de inzameling zo geregeld dat de scholen alles gescheiden aanleveren en goed registreren maar dat de gemeente de kosten van de verwijdering betaalt).

Het plan bestaat uit vijf stappen.



Stap 1:

Inventarisatie en analyse

- Welke chemicaliën/produkten (samenstelling) komen de school HOE (in welke vorm/hoedanigheid) binnen?
- Waar (plaats) en waarbij (handeling) ontstaat (chemisch) afval?
- In welke vorm komt dit vrij? (vast, pasta, vloeibaar, gas);
- Wat is de samenstelling en hoeveelheid (aantallen, liters, kilo's) van het afval?;
- Bestaan er voor de school voorschriften met betrekking tot samenstelling, opslag en aanbidding van chemisch afval?

Stap 2:

Organisatie, betrokkenheid en voorlichting

Om binnen de schoolorganisatie verantwoord om te kunnen gaan met chemisch afval zal, bij voorkeur vanuit de directie, aangegeven moeten worden wat het beleid is van de school op dit gebied, hoe dit bereikt kan worden en wie welke taken en verantwoordelijkheden krijgt. Het ligt voor de hand dat in gezamenlijk overleg de inventarisatie plaats vindt door;

- docenten binnen de eigen vakgroep (voor zover daar sprake is van chemische afval-productie);
- schooldecaan, amanuensis en/of conciërge met betrekking tot de gebruikte schoonmaakmiddelen, de inzamelingsmethodiek(en) en de opslagmogelijkheden;
- administratief medewerk(st)ers op het gebied van de inkoop van met name kantoorbenodigdheden;
- medewerkers van de reproductie op het gebied van stencilinkt, offset schoonmaakmiddel, toner, linten etc.

Wellicht dat u mogelijkheden ziet om leerlingen in een vroeg stadium hierbij in te schakelen. De betrokkenheid wordt hierdoor positief beïnvloed en een gunstig verloop in latere fasen (implementatie, uitvoeren en evaluatie/bijsturen) bevordert. Schenk in ieder geval aandacht aan voorlichting naar de leerlingen.



Stap 3:

Begripsverduidelijking: wat wordt verstaan onder chemisch afval?

- Welk afval behoort tot de categorie chemisch afval?
Of anders gezegd wanneer is een stof/produkt (in het afvalstadium) chemisch afval? Antwoorden zijn ondermeer te vinden in de voorlichtingfolders die de gemeenten verspreiden voor k.c.a. uit huishoudens. In de schoolpraktijk echter blijkt dat deze overzichtslijsten niet zonder meer te gebruiken zijn. De hoeveelheid cosmetica-afval bijvoorbeeld zal op de meeste scholen waarschijnlijk te verwaarlozen zijn. Daartegenover staat dat chemisch afval afkomstig uit reproductie-afdelingen: van practica, administratie en binnen het beroepsonderwijs bij verspanende technieken (koel- en snijvloeistoffen) autotechniek (olie en remvloeistof) etc. niet op de lijsten voorkomt.

Het BACA (Besluit Aanwijzing Chemisch Afval) geeft aan wanneer een afvalstof als chemisch afval wordt beschouwd.

In de WCA en het BICA (Besluit Inzameling Chemisch Afvalstoffen) is geregeld aan wie afgifte mag plaats vinden: aan een WCA-vergunninghouder, voor hoeveelheden > 200 kg eventueel via een inzamelaar zonder WCA-vergunning.

Stap 4

Voorkomen is beter dan verwerken

- Ga na of er mogelijkheden zijn om minder chemisch afval te produceren. Zo ja: zo spoedig mogelijk realiseren!
- Ga na of er alternatieven zijn, die minder of niet milieubelastend zijn. Zo ja, wat is daarvan de financiële consequentie? Denk daarbij aan het feit dat afval verwijderen, zeker wanneer het gaat om chemisch afval, in toenemende mate ook een kostenpost gaat vormen;
- Ga na of hergebruik, recycling of vermindering van het volume (bijvoorbeeld door ontwateren) mogelijk is.

Stap 5

Ontwikkeling en Implementatie

Maak een uitvoeringsplan. Hierin worden opgenomen:

- verantwoordelijkheden, bevoegdheden en taken van directie, docenten, personeel en leerlingen;
- waar en hoe afval wordt ingezameld, (tijdelijk) opgeslagen en afgevoerd;
- wie belast is/zijn met het dagelijks toezicht op de naleving/handhaving van de voorschriften;
- wie wanneer en op welke wijze een evaluatie opstelt. Hoe moet met de gegevens uit de evaluatie worden omgegaan;
- op welke wijze, door wie en wanneer kunnen bijstellingen c.q. opmerkingen kenbaar gemaakt worden. Denk aan de mogelijkheid van een ideeënbuss;
- hoe dit plan van aanpak (jaarlijks) gecommuniceerd wordt naar (nieuw) personeel en leerlingen.

3.3 Verpakken van het schadelijke afval

Met de inzamelaar kunt u overleggen over de manier waarop de schadelijke stoffen moeten worden aangeleverd.

Voor chemisch afval dat vrijkomt bij het secretariaat zijn er speciale milieuboxen. Hierop staat een gebruiksaanwijzing. Ook staat aangegeven welke producten er in opgeslagen moeten worden. Sommige gemeenten verstrekken gratis milieuboxen aan scholen. Daarnaast zijn er in de winkel ook zogenaamde kantoormilieuboxen te koop. De grootte van de box is dusdanig dat vijf mensen de box in vier maanden tijd vol hebben.

Bijlage 1 Lijst chemisch afval:

Het Ministerie van VROM heeft een lijst gepubliceerd met een zo compleet mogelijk overzicht van klein chemisch afval dat vrij kan komen bij huishoudens (de Welles/Nietes lijst). Dit komt soms overeen met het afval dat vrijkomt op scholen, vandaar dat we het hier noemen onder punt A. Onder punt B staat afval vermeld dat met name op scholen vrij kan komen en dat eveneens als chemisch afval beschouwd moet worden. Er zit overigens overlap in de A- en B-lijst.



A. Chemisch afval van huishoudens

Accu's	accuzuur	aceton	afgewerkte olie	
Batterijen	benzine	bestrijdingsmiddelen		
Correctievloeistoffen				
Energiezuinige lampen	(bijv. PL/SL/TL)			
(Foto)fixeer	(foto)ontwikkelaar			
Halonbrandblussers	houtverduurzamingszouten			
Inkten	insecticiden			
Pitten	kwastreiniger	kwastontharder	kwikschakelaar	kwikthermometer
Lampolie	lijm	loodwikkel		
Medicijnen*	meubelolie			
Nagellak				
Oliefilters	oplosmiddelen			
Petroleum	plamuur			
Remolie	remover (nagellak)			
Smeervet	spaarlampen	spruitbussen met produktrestanten;		
Terpentine	terpentijn	thinner;		
Verf (ook op waterbasis)	verfverdunder	verfabijtmiddel	vlekkenwater (niet op waterbasis)	vlooiendoek
Wasbenzine				
Zoutzuur				

* = Oude medicijnen kunt u het beste terugbrengen naar de apotheek, maar ze mogen ook bij het overige chemisch afval



B. Chemisch afval van scholen

Chemisch afval bij scheikunde/biologie/natuurkunde:

Afval auto-analyser.
Alkalische oplossingen.
Batterijen.
Extraheervloeistoffen.
Kwik (thermometers, manometers).
Lege verpakkingen.
Monsterrestanten.
Nessler-reagens.
Oplosmiddelen (bijvoorbeeld petroleum, alcohol).
Oplossingen met zware metalen.
Reagentia.
Reinigingsvloeistoffen.
Resten van COD-bepaling.
Resten van proeven: filters, titratievloeistof, asresten.
Spoelaceton.
Verouderde chemicaliën.
Zuren.
Zware metalen.

Chemisch afval bij handvaardigheid/tekenen

Glazuurpoeder en -pasta.
Inkten.
Kwastenreiniger, kitten.
Lak.
Lijm.
Poetsdoeken (met verf e.d.).
Spiritus.
Terpentine/terpentijn.
Thinner.
Verf (ook op waterbasis), verfverdunder, verfbijtmiddel.
Wasbenzine.

Chemisch afval op kantoor/secretariaat

Batterijen
Computers
Correctievloeistof
Energiezuinige lampen (bijv. PL/SL/TL)
Inkt
Kopieerapparaten
Lijm
Printers
Spaarlamp
TL-buis
Verdunder van correctievloeistof

Chemisch afval bij kopiëren met vloeibare toner

Restant dispergeeroliën.
Restant drukinkt.
Restant etsvloeistoffen.
Restant lakken.
Restant oxydatiemiddelen.
Restant schoonmaakmiddelen op basis van organische vloeistoffen.
Restant vloeibare toner.
Restant zeefdrukinkt.

7.7 Water

Inhoudsopgave

1	Drinkwater en milieu	138
2	Waterverbruik op scholen	138
3	Waterbesparing	138
3.1	Zuinige stortbakken	139
3.2	Zuinige douchekoppen en ander waterbesparend sanitair	139

1. Drinkwater en milieu

Tweederde van het Nederlandse drinkwater wordt door de waterleidingbedrijven uit grondwater bereid. De rest wordt gemaakt van oppervlaktewater, vooral afkomstig uit Rijn en Maas. Niet voor niets is grondwater de voornaamste bron: het is voortdurend leverbaar, het heeft een constante temperatuur en het is nog steeds een stuk schoner dan oppervlaktewater.

De afgelopen twintig jaar is het huishoudelijk waterverbruik met maar liefst vijftig procent gestegen. Momenteel bedraagt de groei van het verbruik bijna twee procent per jaar. Het alsmaar toenemende verbruik zorgt ervoor dat er momenteel meer grondwater wordt opgepompt dan dat er via regen en oppervlaktewater bijkomt. Hierdoor, en door versnelde afwatering van landelijke en stedelijke gebieden is de grondwaterspiegel gevaarlijk gedaald. In Nederland sinds 1950 gemiddeld twintig centimeter. Bepaalde landbouwgebieden zelfs circa een meter. Bijna driekwart van de natuurgebieden is hierdoor matig tot sterk verdroogd. Het gaat vooral om duin-, hoogveen-, heide- en bosgebieden.

Andere nadelen van het stijgende waterverbruik zijn: de inklinking van de bodem (waardoor scheuren in leidingen en verzakkingen in gebouwen ontstaan), het met veel kunstgrepen en inzet van chemicaliën zuiveren van vervuild rivierwater en de aantasting van de duinen als gevolg van de infiltratie van verontreinigd oppervlaktewater. Een forse drinkwaterbesparing is dus nodig.

2. Waterverbruik op scholen

Het waterverbruik uit het officiële waterleidingnet in Nederland bedroeg in 1986 ongeveer 1,5 miljard m³.

Overzicht 1 Waterverbruik in Nederland door huishoudens (liter per persoon per dag)



Helaas is er geen mooi overzicht dat het verbruik van scholen in beeld brengt. Een aantal categorieën geldt niet voor scholen (kleren wassen) of zijn ze relatief minder groot (afwas, koken). Van het waterverbruik op scholen wordt vijftien procent besteed aan toiletspoelen, handen wassen, drinken en douchen.

3. Waterbesparing

Net zoals bij het energieverbruik geldt ook hier: meten is weten! Noteer per maand de stand van de watermeter zodat u na verloop van tijd de verbruiken over verschillende periodes kunt analyseren. Het effect van de aanschaf van bijvoorbeeld een afwasmachine of van waterbesparende voorzieningen kan zo kwantitatief worden vertaald.

In tegenstelling tot energiebesparing levert het zuinig omgaan met water geen grote kostenbesparing op. Daarvoor is de m³-prijs te laag. Anders wordt het wanneer naast water ook op gas of elektriciteit wordt bespaard. Ook is de verwachting dat de prijs van water op termijn zal toenemen. Welke besparingsmogelijkheden zijn er voor scholen? We gaan ervan uit dat het waterverbruik als gevolg van toiletspoelen de eerste prioriteit verdient



3.1 Zuinige stortbakken

Doorlopende (lekkende) toiletten komen op scholen door het veelvuldige, vaak ruwe gebruik veel voor. Gevolg: tot zeshonderd liter water per dag per WC loopt 'zo maar' weg. Controleer en repareer lekkende toiletten dus regelmatig.

De doorsnee inhoud van een toiletreservoir is circa negen liter, bij ouderwetse bakken meer dan tien liter. Als het toilet gemiddeld drie maal wordt doorgespoeld (exclusief door urinoirs), wordt per persoon per schooldag vijftientig liter water verbruikt. Er zijn momenteel stortbakken in de handel die een reservoirinhoud van slechts zes liter hebben. Dit blijkt voldoende te zijn voor de meeste grote boodschappen. Dit zijn zonder uitzondering laaghangende stortbakken. Deze bakken zijn tevens voorzien van een spoelspaarknop of een spoelonderbreking voor de kleine boodschap. Het waterverbruik hierbij is drie liter of minder. Overigens geldt dat ook vrijwel alle andere nieuwe stortbakken tegenwoordig spoelonderbreking hebben. Deze hebben echter een groter toiletreservoir.

Naast deze nieuwe modellen zijn er voor de bestaande laaghangende waterreservoirs diverse spaarknoppen, tuimeltoetsen en begrenzers verkrijgbaar. Veelal is het principe dat de spoeling stopt als de knop wordt losgelaten of juist wordt ingedrukt. Sommige modellen kunnen voorzien worden van een messing gewicht in de 'overlooppijp' van de stortbak. De terugverdientijd van de meeste systemen varieert van één week tot zes maanden.

Voor de hooghangende reservoirs bestaan ook oplossingen die verder gaan dan twee bakstenen in de stortbak. Voor zover ons bekend zijn deze echter nog niet getest. Urinoirs voor de jongens - WC werken al met een beperkte waterhoeveelheid per doorspoeling. De waterhoeveelheid is hier vaak instelbaar. Deze instelling zou men kunnen controleren en waar nodig aanpassen. Natuurlijk dient bij de diverse maatregelen rond toiletspoeling met het gedrag van de leerlingen rekening gehouden te worden. Goede voorlichting over het waarom en over de gebruikaspecten is nodig.

3.2 Zuinige douchekoppen en ander waterbesparend sanitair

Uit tests van waterbesparende douchekoppen blijkt dat de gemiddelde besparing van diverse onderzochte modellen veertig procent bedraagt. Dit gaat gepaard met een vergelijkbare gas- of elektriciteitsbesparing als gevolg van de geringere waterdoorstroming (vier tot acht liter per minuut in plaats van twaalf tot achttien liter). Er hoeft dus ook minder verwarmd te worden. Let op: bij spaardouches met een keukengeiser valt niets te besparen. Wel is er in dit geval sprake van een duidelijke comfortverbetering.

Bij combiketels en badgeisers moet daarnaast gelet worden op de minimale taphoeveelheid. Ligt deze boven de 2,5 liter per minuut dan bestaat het risico dat het toestel niet aanslaat. Bij de meeste nieuwe badgeisers en combiketels levert dit geen problemen op.

Op scholen zal de taphoeveelheid echter minder van belang zijn en kunnen er dus flinke besparingen bereikt worden. De prijzen liggen tussen de 10 en 130 gulden, afhankelijk van het type. De douchekoppen zijn vaak als vaste douche of als handdouche te koop. Sommige leveranciers leveren ook modellen die als zij-douche te gebruiken zijn. Sommige zijn uitgerust met een anti-vandalavoorziening.

Ander watersparend sanitair zijn de zogenaamde perlators en/of doorstroombegrenzers voor kranen. Deze zorgen ervoor dat een kwart tot de helft minder water uit de kraan komt, terwijl dat niet of nauwelijks aan de waterstraal te merken is.

In sommige keukens van scholen staan vaatwasmachines. Ook hier speelt het waterverbruik een doorslaggevende rol bij de milieubeoordeling. De verschillen in verbruik zijn vaak groot (zie infopakket 1, hoofdstuk 6).

7.8 Schoonmaak

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	141
2.	Inrichting en organisatie	141
2.1	Inrichting	141
2.2	Organisatie binnen de school	142
3	Milieusparende schoonmaakmiddelen en -methoden	142
3.1	Minder milieubelastend schoonmaken	142
3.2	Dosering	144
3.2.1	Doseersysteem of werkoplossing?	144
3.2.3	Werkoplossingen in emmers of sprayflessen?	145
3.3	Ervaringen	145
3.3.1	Effectiviteit van schoonmaakmiddelen	145
4	Aanvullende eisen op het schoonmaakcontract m.b.t. middelen en handelingen	146
5	De invoering van een nieuw schoonmaaksysteem	147
Bijlage 1.	De samenstelling en milieubelasting van schoonmaakmiddelen	148



1. Inleiding

Scholen geven veel geld uit aan schoonmaken. Voor het primair onderwijs liggen de gemiddelde schoonmaakkosten tussen de vijftientig en dertig gulden per vierkante meter. De loonkosten maken hiervan circa negentig procent uit. Samen met het onderhoud van het gebouw vormt het schoonmaken de grootste kostenpost voor de school.

Door een schoolgebouw op de juiste manier te onderhouden, wordt voortijdige slijtage voorkomen en gaat het interieur langer mee. Dit is behalve vanuit financieel ook vanuit milieu-oogpunt belangrijk. Immers, als het interieur ruime tijd meegaat, hoeft er minder vaak nieuw meubilair en nieuwe vloerbedekking te worden aangeschaft. Dit betekent een geringer verbruik van grondstoffen, minder vervuiling van bodem, water en lucht en minder afval.

Een belangrijk punt op weg naar minder milieubelastend schoonmaken is het planmatig onderhouden van de school door middel van een schoonmaakprogramma en een schoonmaakbestek.

In het programma wordt een kwalitatief en kwantitatief overzicht gegeven van wat moet worden schoongemaakt, hoe en door wie. In het schoonmaakbestek staan: de verschillende werkzaamheden en de frequentie ervan.

De meeste scholen hebben een schoonmaakprogramma en een schoonmaakbestek. Als de schoonmaak is uitbesteed, zijn er op grond van het programma en bestek afspraken met het schoonmaakbedrijf gemaakt.

Pas wanneer er een overzicht is van de eisen op schoonmaakgebied, wordt duidelijk waar besparingen (zowel vanuit financieel- als vanuit milieu-oogpunt) mogelijk zijn.

Mogelijkheden

Hierbij kan een tweedeling worden gemaakt:

1. inrichting van de klaslokalen, de overige ruimten en de organisatie binnen de school;
2. de schoonmaakmiddelen waarmee gewerkt wordt en de manier waarop hiermee wordt omgesprongen (doseersystemen e.d.).

De inrichting en de organisatie komen aan de orde in hoofdstuk 2.

Hoofdstuk 3 bevat een aantal algemene adviezen over minder milieubelastend schoonmaken.

In hoofdstuk 4 komen aanvullingen op het schoonmaakcontract met betrekking tot eisen aan middelen en handelingen aan de orde.

In de bijlage wordt tenslotte dieper ingegaan op de samenstelling en milieubelasting van veel toegepaste schoonmaakmiddelen.

2. Inrichting en organisatie

2.1 Inrichting

Op het terrein van de inrichting van lokalen en overige ruimten zijn een aantal maatregelen te treffen die zorgen voor een schonere, stofvrije school. Over het algemeen leiden dergelijke maatregelen er ook toe dat er minder frequent hoeft te worden schoongemaakt, of dat het sneller kan. Minder schoonmaak leidt automatisch tot een afname van de milieubelasting.

De school kan bijvoorbeeld de volgende maatregelen overwegen:

Bij nieuwbouw, renovatie of onderhoudswerkzaamheden:

- zo min mogelijk nissen in de gang maken;
- geen zichtbare leidingen, buizen e.d. toepassen;
- zo min mogelijk drempels of dorpels toepassen;
- overbodige randen, richels en koplatten vermijden en ronde raamhoeken overwegen;

- plinten in het vlak van de wand opnemen;
- deuren in gladde afwerking toepassen in verband met vingertasten. Deuren afwasbaar maken;
- radiatoren op voldoende afstand van de grond (meer dan 25 centimeter) aanbrengen;
- verlichtingsornamenten (t.l.) inbouwen;
- geen constructiebalken met een vrije bovenkant aanbrengen;
- wc-potten bij voorkeur zwevend aan de wand plaatsen en voorzien van een vlakke, niet-geprofileerde toiletbril, stortbakken wegwerken achter de wand;
- zoveel mogelijk kiezen voor gladde vloerafwerking;
- bij vervanging van het meubilair kunnen open boekenkasten vervangen worden door dichte kasten;
- buitenentree voorzien van een rooster of een mat als eerste vuilopvang;
- binnenentree voorzien van een schoonloopzone;
- vermijden van volle vensterbanken.

(bron: *De schone school, praktische tips over het schoonmaken van schoolgebouwen. concept, mei 1992*)

Al deze maatregelen zorgen ervoor dat het schoonmaken van de school eenvoudiger wordt.

Als een aantal van deze maatregelen zijn ingevoerd, moet het schoonmaakcontract hierop aangepast worden.

2.2 Organisatie binnen de school

De school kan richtlijnen opstellen, waardoor er minder vaak hoeft te worden schoongemaakt met agressieve middelen. Bijvoorbeeld:

- geen posters of plakken op glas plakken;
- geen kauwgum onder stoelen en banken plakken;
- plaksel van tafels verwijderen.

Bekijk daarnaast eens de schoonmaakfrequentie van bepaalde ruimten en onderdelen. Hoe vaak worden bijvoorbeeld ruimtes die niet of nauwelijks worden gebruikt schoongemaakt? Overbodig schoonmaken heeft weinig zin. Andere maatregelen zijn: het optimaal gebruik maken van ruimtes en het bewust gebruik maken van ruimtes met een relatief hoog aantal schoonmaakuren. Verder is het de vraag of de vuilniszakken in de kantine dagelijks moeten worden vernieuwd of in plaats daarvan een aantal keren per week geleegd.

3. Milieusparende schoonmaakmiddelen en -methoden

3.1 Minder milieubelastend schoonmaken

In bijlage 1 wordt dieper ingegaan op de samenstelling van schoonmaakmiddelen. In deze paragraaf wordt een aantal algemene adviezen gegeven om de milieubelasting door schoonmaakmiddelen terug te dringen.

Advies 1.

Breng het aantal schoonmaakprodukten terug tot het hoogst noodzakelijke.

Menige schoonmaakkast bevat chemicaliën waarvan de Explosieven Opruimings Dienst zou terugdeinzen. Sommige reinigingsmiddelen horen daar ook bij. Veel speciale en agressieve middelen worden ingezet omdat men denkt dat ze extra goed en hygiënisch schoonmaken. Dit is een misvatting. Want bijna al het schoonmaakwerk kan met een beperkt pakket milde middelen worden verricht.

Allerlei aparte middelen zoals vlekkenverwijderaars en chemische ontstoppers zijn duur, bijna altijd overbodig en door hun samenstelling milieubelastend. Vaak bevatten ze sterke en bijtende zuren of basen (loog) of organische oplosmiddelen. Deze middelen zijn ook gevaarlijk voor de gezondheid.



Advies 2:

Gebruik allesreiniger in plaats van allerlei speciale middelen.

De meeste klussen die met verschillende reinigers worden gedaan, lukken ook met een allesreiniger.

Voor de meeste toepassingen is een allesreiniger op zeepbasis geschikt.

Praktisch minpunt van zeepprodukten is wel dat ze op bepaalde oppervlakken een doffe glans of strepen nalaten. Bij ramen kunt u streeploos nazemen door een scheutje spiritus aan het water toe te voegen. In andere gevallen is een gewoon afwasmiddel net zo geschikt.

Minder milieubelastende schoonmaakkast

Voor dagelijks gebruik:

- neutrale allesreiniger, op basis van plantaardige zepen of halfsynthetische tensiden;
- neutrale sanitairreiniger, op basis van plantaardige zepen of halfsynthetische tensiden;
- vloerreiniger: neutraal of licht basisch middel; dit kan ook de allesreiniger zijn;
- afwasmiddel, op basis van plantaardige zepen of halfsynthetische tensiden;
- vaatwasmiddel (fosfaatvrij en chloorvrij).

Voor periodiek gebruik:

- schoonmaakazijn (voor ontkalken apparaten);
- periodieke sanitairreiniger (middelen op basis van zwakke zuren of evt. schoonmaakazijn);
- vloerbeschermingsmiddel (zie bijlage 1.2);
- desinfectiemiddel (in ieder geval zonder quaternaire ammoniumverbindingen, amfotensiden, fenol).

Advies 3

Gebruik bij voorkeur schoonmaakprodukten op basis van plantaardige zepen en/of halfsynthetische tensiden.

Er is voldoende aanbod van (zeer) goed afbreekbare middelen op basis van plantaardige zeep en/of halfsynthetische tensiden. Volgens diverse schoonmaakbedrijven leveren deze middelen goede schoonmaakresultaten op. De bewering dat deze middelen minder effectief zouden zijn en door een hoger gebruik zelfs een hogere milieubelasting zouden veroorzaken wordt door de praktijk tegengesproken.

De Vrije School Nijmegen gebruikt sinds een jaar minder milieubelastende schoonmaakmiddelen.

De exacte kosten die hieraan verbonden zijn nog niet bekend. Wel is nu al duidelijk dat de school met deze middelen beslist niet duurder uit is dan met de traditionele (= meer milieubelastende) middelen die vroeger gebruikt werden.

Verder is gebleken dat op deze school, in tegenstelling tot wat vaak beweerd wordt, de schoonmaak met minder milieubelastende middelen niet meer tijd kost.

Advies 4

Beperk het verbruik door niet vaker schoon te maken dan nodig.

Overdrijf niet met schoonmaken, ook al gebruikt u minder milieubelastende middelen. Neem uw schoonmaakgewoonten kritisch onder de loep. Lang niet alle vloeren en andere oppervlakken zijn na één of enkele dagen gebruik al weer vuil. Een natte doek of stofdoek doet het dan ook prima.

Advies 5

Gebruik voor de dagelijkse reiniging zoveel mogelijk concentraten met een doseersysteem. Zie hiervoor 3.2

Advies 6.

Desinfecteer alleen als het echt nodig is.

Zie hiervoor bijlage 1 (1.3).

3.2 Dosering

Met behulp van een doseersysteem kan het verbruik van schoonmaakmiddelen omlaag. Voor alle schoonmaakactiviteiten geldt: doseer met mate. Te veel reinigingsmiddel veroorzaakt juist een slechter resultaat.

Uit onderzoek blijkt dat er teveel schoonmaakmiddel wordt gebruikt. Volgens een onderzoek van de *Fachhochschule München* wordt met de 'scheutmethode' minstens veertig procent overgedoseerd.

Het idee 'twee keer zoveel schoonmaakmiddel betekent twee keer zo schoon' is volkomen onjuist. Overdosering leidt tot:

- een grotere belasting van het milieu;
- streepvorming en plakkerigheid: er moet weer opnieuw gereinigd worden;
- mogelijke schade aan de te reinigen oppervlakken;
- een grotere kans op gevaren voor de gezondheid;
- verspilling van materiaal en geld.

Overdosering kan worden voorkomen met een doseersysteem. Dit verdient dan ook zeker aanbeveling. Een doseersysteem is vanuit milieu-oogpunt te prefereren boven het aanleveren van verdunde werkoplossingen. Dit bespaart materiaal, energie en transport.

3.2.1 Doseersysteem of werkoplossing?

De voordelen van een doseersysteem zijn duidelijk: er worden alleen (hoog) concentraten vervoerd naar het schoonmaakbedrijf, hetgeen aanzienlijk bespaart op milieubelasting en kosten van transport. Verder blijkt uit ervaringen dat met een doseersysteem, ook al is het niet perfect, aanzienlijk kan worden bespaard op het verbruik ten opzichte van de scheutmethode.

Ook kunnen concentraatflacons vaker worden gebruikt. Jerrycans kunnen gemakkelijker en goedkoper terug naar de leverancier voor hervulling.

De nadelen zijn minder duidelijk: sommige schoonmaakbedrijven zien problemen bij een centrale dosering (in concentraatflacons of werkoplossing).

Het kost meer werk en tijd.

Andere schoonmaakbedrijven hebben hier geen problemen mee. Zij vinden een centrale dosering juist dé methode om overzicht te houden op het verbruik van schoonmaakmiddelen.

De overschakeling op werken met (hoog)concentraten en centrale dosering dient natuurlijk gepaard te gaan met een goede begeleiding en voorlichting.

De voordelen van het aanleveren van een gebruiksklare werkoplossing zijn duidelijk. De fabrikant heeft de dosering reeds geregeld, waardoor overdosering voorkomen wordt. Ook is het gebruiksgemak bij het schoonmaakbedrijf is groot. Men giet de oplossing rechtstreeks in de sprayflacon.

De nadelen zijn echter ook groot. Een belangrijk milieu-nadeel van deze methode is dat er voornamelijk water wordt getransporteerd. Er is ook veel meer materiaal nodig om de verdunde oplossingen te vervoeren. De lege verpakkingen worden (nog) niet door de schoonmaakbedrijven teruggenomen (lastig en duur om terug te vervoeren) en dus meestal niet opnieuw gebruikt. Dit alles betekent een grote verspilling van materiaal.

Ook nemen de verdunde oplossingen meer opslagruimte in bij het schoonmaakbedrijf zelf of bij het schoon te maken pand.

Een nadeel van gebruiksklare reinigingsmiddelen is verder dat er altijd een conserveermiddel moet zijn toegevoegd tegen bederf.

Conclusie

Het verbruik van materiaal, energie en de emissiehoeveelheden bij transport zijn bij het werken met verdunde werkoplossingen beduidend hoger dan bij gebruik van concentraten. Het gebruik van concentraten met een doseersysteem is dan ook te prefereren boven verdunde werkoplossingen. Centrale dosering heeft daarbij de voorkeur.

Natuurlijk zegt de dosering niet alles. Als van een milieuvriendelijk middel veel meer nodig is dan van een traditioneel synthetisch middel, dan is er voor het milieu nog weinig gewonnen. Dit probleem is echter voornamelijk theoretisch. Uit ervaring van diverse schoonmaakbedrijven blijkt dat er voldoende minder milieubelastende middelen zijn (al dan niet met doseersysteem) die met min of meer dezelfde dosering als de traditionele middelen tot dezelfde schoonmaakresultaten leiden.

3.2.3 Werkoplossingen in emmers of sprayflacons?



Uit ervaring van schoonmaakbedrijven blijkt dat het werken met sprayflacons een behoorlijke besparing kan opleveren aan mensuren en middel. Aan de andere kant zijn er schoonmaakbedrijven die zeggen dat er restjes overblijven in een sprayflacon, die soms weggegooid worden. In ieder geval moet er altijd conserveermiddel toegevoegd worden.

Of het werken met sprayflacons gezondheidsrisico's met zich meebrengt door het inademen van de nevel, daarover verschillen de meningen.

Conclusie

Er is vanwege onduidelijkheid over de besparingen en vooral de gezondheidsrisico's geen duidelijke voorkeur voor of tegen een sprayflacon.

3.3 Ervaringen

3.3.1 Effectiviteit van schoonmaakmiddelen

Belangrijk bij deze keuze voor bepaalde middelen is natuurlijk de effectiviteit van dat middel. Vaak wordt beweerd dat voor hetzelfde resultaat een hoger verbruik van schoonmaakmiddelen op zeepbasis nodig is dan wanneer traditionele synthetische middelen worden gebruikt.

Dat geldt slechts in het geval van pure zeep. De traditionele middelen bevatten een hoog aandeel synthetische tensiden met soms een gering percentage zeep. In middelen op basis van plantaardige zeep is deze verhouding omgedraaid: ze bevatten grotendeels plantaardige zepen (uitstekend afbreekbaar) aangevuld met goed afbreekbare (half)synthetische tensiden. De combinaties zijn zo gekozen dat de schoonmaakresultaten goed zijn en niet minder dan met de traditionele middelen.

Deze middelen hebben zich inmiddels in de praktijk goed bewezen. Volgens de schoonmaakbedrijven die hiermee werken, doen effectiviteit en schoonmaakresultaten niet onder voor de traditionele middelen. Wel is soms een andere manier van schoonmaken nodig.

Ook blijkt minder milieubelastend schoonmaken in het algemeen niet duurder te zijn en soms zelfs geld op te leveren.

Bij diverse bedrijven en instellingen worden deze middelen momenteel getest.

Conclusie

Er is voldoende aanbod van (zeer) goed afbreekbare middelen op basis van plantaardige zeep met (half)synthetische tensiden. Volgens diverse schoonmaakbedrijven leiden deze middelen tot goede resultaten. Ook de bewering dat deze middelen minder effectief zijn en daardoor zelfs het milieu zwaarder belasten, wordt door de praktijk tegengesproken.

4. Aanvullende eisen op het schoonmaakcontract m.b.t. middelen en handelingen

Milieusparend schoonmaken voldoet aan een aantal eisen. Deze eisen kunnen, als de schoonmaak is uitbesteed aan een bedrijf, als aanvulling opgenomen worden in het contract dat opgesteld is met dat bedrijf. Als het bedrijf aan alle onderstaande eisen voldoet wordt de school milieusparend schoongemaakt.

1. De schoonmaakmiddelen die worden gebruikt voldoen aan de laatste inzichten wat betreft mogelijke beperking van de milieubelasting. De middelen bevatten in ieder geval geen van componenten van ongewenste stoffen.

Lijst van ongewenste stoffen in schoonmaakmiddelen voor dagelijks onderhoud (interieurreiniger, sanitairreiniger, vloerreiniger) en periodiek onderhoud (ontkalker/periodieke sanitairreiniger, vloeronderhoudsmiddel)

- anionische tensiden van het type LAS;
- non-ionische tensiden van het type APEO's, amine-ethoxylaten en EO/PO blokpolymeren;
- quaternaire ammoniumverbindingen (quats);
- sterke zuren: zoutzuur, zwavelzuur, fosforzuur, salpeterzuur;
- sterke basen: loog en ammonia;
- chloorhoudende stoffen, fosfaten, fenolen, natriumfosfaat;
- fosfaatvervangers: EDTA, NTA, fosfonaten;
- gechloreerde, aromatische en alifatische organische oplosmiddelen (m.u.v. isopropyl en ethylalcohol);
- conserveermiddelen: formaldehyde;
- vulmiddelen: sulfaten;
- hulpmiddelen: ethanolamines.

Lijst van ongewenste stoffen in speciale middelen voor specifieke verontreinigingen.

- freonen (chloorfluorkoolwaterstoffen);
- vlekverwijderaars: xyleen, toluen, gechloreerde oplosmiddelen).

Deze lijsten zijn naar de laatste milieu-inzichten samengesteld en zullen zonodig periodiek worden aangevuld en eventueel bijgesteld.

2. Periodiek onderhoud wordt alleen toegepast indien noodzakelijk. Speciale middelen worden alleen incidenteel toegepast voor het verwijderen van incidenteel voorkomende verontreinigingen.
3. Schoonmaakmiddelen voor dagelijks onderhoud (interieur- en vloerreiniger)dienen in (hoog)concentraten te worden aangeleverd en door het schoonmaakbedrijf zelf in de juiste verdunning te worden gebracht. Centrale dosering verdient daarbij de voorkeur.
4. Voor het gebruik van schoonmaakmiddelen wordt een doseringssysteem toegepast om overdosering te voorkomen, met inachtneming van punt 3. Voor middelen voor dagelijks gebruik zijn de 'scheutmethode', dosering via maatstreepjes op de fles of sprayflacon en dosering via kopjes/bekertjes in ieder geval niet toegestaan.
5. Voor de schoonmaakmiddelen worden navulbare verpakkingen gebruikt. Jerrycans etc. dienen schoon naar de leverancier terug te gaan voor hervulling.
6. Hulpmiddelen bij het schoonmaken dienen meermalig te gebruiken te zijn. Wegwerpmaterialen zijn slechts dan toegestaan als er geen meermalige alternatieven zijn.



7. Het schoonmaakbedrijf verplicht zich toe te zien op een juiste naleving van deze eisen. Het schoonmaakbedrijf dient bij het afsluiten van een contract een ingrediëntenlijst van de gebruikte middelen te leveren. Zij besteedt bij haar werkzaamheden aandacht aan de mogelijke beperking van milieubelasting. Zij zorgt voor voldoende voorlichting aan het personeel omtrent een juist en milieubewust gebruik van schoonmaakmiddelen en hulpmiddelen.

5. De invoering van een nieuw schoonmaaksysteem

Een milieusparend schoonmaakbeleid staat of valt met de invoering van een milieusparend schoonmaaksysteem, waarbinnen reinigingsmiddelen, methoden, personeel, voorlichting, begeleiding en organisatie een samenhangend geheel moeten vormen. Diverse grotere leveranciers en schoonmaakbedrijven verzorgen voorlichting en geven adviezen over milieusparend schoonmaken. Dit kan erg zinvol zijn om vragen en onduidelijkheden vooraf door te nemen en om teleurstellingen achteraf te voorkomen.

Ook na eventueel proefdraaien is het zaak dat schoonmaakbedrijven een goede instructie en voorlichting aan het personeel blijven geven. De motivatie moet telkens gestimuleerd worden.

Een goede milieuzorg bij het schoonmaakwerk houdt tevens een goede gezondheidszorg in. Dit is mogelijk met behoud van een goede kwaliteit schoonmaakwerk.

Bijlage 1

De samenstelling en milieubelasting van schoonmaakmiddelen

Inhoudsopgave

1.1	De componenten van schoonmaakmiddelen en hun milieubelasting	149
1.1.1	Wasactieve stoffen	149
1.1.2	Waterontharders	149
1.1.3	Zuren (ontkalkers)	149
1.1.4	Basen (alkalische stoffen)	150
1.1.5	Oplosmiddelen	150
1.1.6	Toevoegingen	151
1.2	Schoonmaakmiddelen per toepassing bekeken	152
1.2.1	Allesreinigers	152
1.2.2	Sanitairreinigers	152
1.2.3	Ontstoppers	154
1.2.4	Vloerreiniging	154
1.3	Desinfectie	155
1.3.1	Desinfectie van vloeren	156
1.3.2	Desinfecteren van sanitair	156



1.1 De componenten van schoonmaakmiddelen en hun milieubelasting

Was- en schoonmaakmiddelen bevatten in het algemeen een combinatie van een aantal van de volgende componenten:

- wasactieve stoffen;
- waterontharders;
- zuren;
- basen;
- oplosmiddelen;
- bleekmiddelen;
- desinfectantia;
- toevoegingen: schuurpoeder, kleur- en geurstoffen, conserveermiddelen, emulgatoren, stabilisatoren, schuimremmers.

1.1.1 Wasactieve stoffen

Deze dienen voor het in oplossing brengen en houden van de vuildeeltjes. Ze bestaan uit een kopdeel, dat oplosbaar is in water en een lange staart die waterafstotend en vuiloplossend is.

Deze twee delen zorgen samen dat het vuil in water oplost.

De wasactieve stoffen vervullen twee functies in het schoonmaakproces:

- ze zorgen voor een goede bevochtiging van het vuile oppervlak (door verlagen van de oppervlaktetensioning);
- ze houden het vuil in oplossing, zodat het vuil met het afvalwater kan worden afgevoerd.

Wasactieve stoffen zijn: (natuurlijke) zepen, half-synthetische tensiden en synthetische tensiden.

Milieubelasting

Zepen en halfsynthetische tensiden zijn goed en volledig afbreekbaar, in tegenstelling tot synthetische tensiden. Synthetische tensiden komen daarvoor deels in het oppervlaktewater terecht. Er ontstaan geen acuut toxische concentraties, maar wel een relevante milieubelasting. Synthetische tensiden zijn daarnaast iets toxischer dan halfsynthetische tensiden en zepen. Voor de milieubelasting is echter de afbreekbaarheid het belangrijkste criterium. Zepen en halfsynthetische tensiden verdienen daarom uit milieu-oogpunt de voorkeur. Van de anionische tensiden zou LAS vanwege de langzame en matige totale afbreekbaarheid en overige negatieve milieu-effecten vermeden moeten worden. Van de non-ionische tensiden moeten vanwege de slechte afbreekbaarheid de APEO's, amine-ethoxylaten en EO/PO blokpolymeren vermeden worden. Wel acceptabel zijn amine-oxiden en AEO's zonder PO en met weinig EO groepen. Quaternaire ammoniumverbindingen (quats) zijn ook af te raden. Ze zijn moeilijk afbreekbaar en schadelijk voor bepaalde waterorganismen.

1.1.2 Waterontharders

Het ontharden van water is nodig omdat in het water opgeloste kalk en magnesium door het aangaan van een verbinding met de wasactieve stoffen (zepen en tensiden) een nadelige invloed hebben op het reinigingsproces. Hierbij slaat kalkzeep neer (grauwe neerslag). De meest bekende waterontharder is fosfaat (meestal natriumtripolyfosfaat).

De schadelijke milieugevolgen van het gebruik van fosfaten als ontharder hebben ertoe geleid, dat deze nu in wasmiddelen niet meer gebruikt mogen worden. In schoonmaakmiddelen zitten ze soms nog wel. Als fosfaatvervangende stoffen worden toegepast:

- fosfonaten;
- NTA, EDTA;
- NAS (Zeoliet A);
- (natrium)citraat;
- polycarboxylaten en natriumpolyacrylaat.

Milieubelasting EDTA, NTA, fosfonaten zijn geen acceptabele fosfaatvervangers. Fosfonaten zijn nauwelijks biologisch afbreekbaar. EDTA lost zware metalen op afkomstig uit het slib van rioolwaterzuiverings-installaties (en rivierslib), die vervolgens in het milieu beschikbaar komen en daardoor weer hun giftig uitwerking hebben. EDTA zelf is slecht afbreekbaar. Voor NTA geldt, in mindere mate, hetzelfde.

Polyacrylaten zijn vanwege hun slechte afbreekbaarheid en weinig bekende milieu-effecten minder aan te bevelen. Wel acceptabel zijn NAS, polycarboxylaten en citraat al dan niet in combinatie met dicarbonzuren en soda.

1.1.3 Zuren (ontkalkers)

Zuren worden aan schoonmaakmiddelen toegevoegd om kalkafzettingen zoals ketelsteen, urinesteen en opgedroogde kalk- en cementafzettingen, roest en oxydatie op te lossen en te verwijderen. Er vindt een verschuiving plaats van de agressieve en meer milieubelastende sterke zuren (bv. zoutzuur, zwavelzuur, sulfaminezuur, fosforzuur) naar de vrij onschuldige zwakke zuren (bv. citroenzuur, azijnzuur, mierzuur en wijnsteenzuur). De inwerktijd van deze zwakke zuren is wat langer. Dat betekent dat de schoonmaakmethode hierbij aangepast moet worden. B.v. tijdens het inweken eerst een kantoorruimte schoonmaken.

1.1.4 Basen (alkalische stoffen)

De meeste schoonmaakmiddelen zijn basisch. Basen worden toegevoegd omdat ze in staat zijn vetten te splitsen en ze maken eiwitten en koolhydraten in water oplosbaar. Ze versterken mede hierdoor de reinigende werking van de tensiden. Toegepaste basen zijn:

- sterke basen (bv. natronloog, kaliloog);
- minder sterke basen (bv. ammonia, borax, soda).

Milieubelasting

De basen borax, natriumfosfaat en ammonia zijn schadelijk voor het milieu. Silicaten en soda vormen onschuldige vervangers.

1.1.5 Oplosmiddelen

We kunnen de volgende indeling van organische oplosmiddelen maken:

1. in de zgn. lichte schoonmaakmiddelen op waterbasis worden vluchtige koolwaterstoffen gebruikt. Dit zijn de groep van o.a. alcoholen, ethers en esters en de groep met b.v. terpentine en hexaan;
2. De groep van gechloreerde en aromatische koolwaterstoffen, zoals trichlooretheen (tri), perchloorethyleen (per), toluen en polychloorbenzenen. Dit zijn agressieve oplosmiddelen, die b.v. worden toegepast voor tapijtreiniging, strippen van vloeren en gevelreiniging.

Milieubelasting

De stoffen in groep 1 geven aanleiding tot een viertal milieuproblemen. Organische oplosmiddelen leveren een belangrijke bijdrage aan de luchtvervuiling (smogvorming) en veroorzaken bij de produktie gezondheidsgevaaren. Ze dragen ook bij aan de verzuring. In het algemeen hebben organische oplosmiddelen een narcotisch effect en zijn dus nadelig voor de gezondheid (het 'organisch psychosyndroom'). Verder accumuleren ze in het vetweefsel van levende organismen en leiden tot toxische effecten (ecotoxiciteit).

De stoffen uit de tweede groep vormen echter het grootste probleem. Ze zijn allen zeer schadelijk voor de mens en het milieu. Veel stoffen uit deze groep zijn (naast het veroorzaken van de bovengenoemde milieu-effecten) kanker-verwekkend. Ze mogen daarom niet in de gewone 'lichte' schoonmaakmiddelen voorkomen en alleen als het perse niet anders kan in specifieke middelen.

Uit recente studies blijkt dat alle vluchtige koolwaterstoffen bijdragen tot de verzuring van het milieu, bossen en bodem. In het kader van het programma KWS 2000 (beperking uitstoot vluchtige organische stoffen) geldt voor de schoonmaakbedrijven (verenigd in de OSB) samen met de producenten/fabrikanten een convenant met een norm van 50% reductie in 2000.

De milieubelasting en -risico's nemen toe in de volgorde alcoholen, acetaten, ketonen, glycolen en glycolethers naar gechloreerde aromatische koolwaterstoffen.

Ethanol (alcohol) is zeer snel afbreekbaar en vrij onschadelijk in schoonmaakmiddelen. Wel moet de uitstoot beperkt worden in het kader van het programma KWS 2000.

Gechloreerde en aromatische koolwaterstoffen zijn zeer mens- en milieuschadelijk en horen niet in schoonmaakmiddelen voor dagelijks onderhoud thuis en alleen als het perse niet anders kan in zeer speciale middelen. In de schoonmaakmiddelen voor dagelijks onderhoud dient het aandeel wateroplosbare oplosmiddelen uit groep 1 zoveel mogelijk beperkt te worden. Alifatische koolwaterstoffen als terpentine en hexaan zijn hiervoor ongewenst. Sommige ketonen, glycolen en glycolethers zijn milieu- en mensschadelijk. Vrij onschadelijk is alcohol, geheel onschadelijk is water.

1.1.6 Toevoegingen

Toevoegingen zijn minder belangrijk voor de werking dan de hierboven beschreven componenten. Sommige hebben helemaal geen reinigende of reinigings-ondersteunende werking, maar worden puur voor de presentatie en herkenbaarheid van het produkt toegevoegd, zoals kleurstoffen en geurstoffen. Ook voor de milieubelasting zijn de toevoegingen minder belangrijk. Toch kunnen sommige toevoegingen behoorlijk schadelijk zijn. Hieronder worden enkele toevoegingen en hun milieubelasting behandeld.

Conserveermiddelen

Schadelijke conserveermiddelen zijn met name formaldehyde, fenolen en chlooracetamide.

Bleekmiddelen

Bleekmiddelen worden gebruikt om bepaalde soorten (moeilijke) vervuiling door een chemische reactie te verwijderen (meestal oxydatie). Bleekmiddelen zijn in staat kleurstoffen af te breken. Chloorbleekmiddelen worden niet (meer) gebruikt in wasmiddelen. In bepaalde sanitairreinigers, allesreinigers, schuurmiddelen en in de meeste machinevaatwasmiddelen echter nog wel. Chloorbleekloog en in mindere mate perboraat zijn vrij milieuschadelijke stoffen. Een onschuldige vervanger is natriumpercarbonaat, eventueel in combinatie met magnesiumsilicaat of TAED.

Schuurpoeder

Kalk, klei, porseleinaarde (kaolin) en houtmeel zijn van natuurlijke oorsprong en hebben hoogstwaarschijnlijk weinig negatieve milieu-effecten.

Kleurstoffen

Deze worden toegevoegd om de herkenbaarheid en aantrekkelijkheid van een middel te vergroten. Voor de reinigende werking hebben kleurstoffen totaal geen functie.

Gezien de diversiteit van de kleurstoffen lopen ook de milieu-effecten uiteen. Aangezien ze in feite overbodige toevoegingen zijn, zouden ze uit milieu-oogpunt niet toegepast moeten worden.

Het gaat natuurlijk om zeer lage concentraties. Als een kleurstof wordt toege-

past als kleurcode om verwisseling met andere schoonmaakmiddelen te voorkomen is dit wel acceptabel.

Geurstoffen

Een eenduidig milieu-effect van geurstoffen is niet te geven gezien de diversiteit ervan. Vanuit schoonmaakoogpunt vormen geurstoffen overbodige toevoegingen. Maar de geur beïnvloedt in de praktijk wel de hoeveelheid schoonmaakmiddel die gebruikt wordt. Als de geurstof goed ruikt 'dan is het goed'. Dan denkt de gebruiker dus dat hij/zij de goede concentratie heeft. Met deze gedachtengang wordt bij het samenstellen van de middelen rekening gehouden. Etherische oliën zijn weinig schadelijke geurstoffen.

Vulmiddelen en verdikkingsmiddelen

Sulfaat (natriumsulfaat of ammoniumsulfaat) heeft geen enkele functie en vormt een onnodige zoutbelasting voor het milieu. Bovendien kan sulfaat leiden tot de vorming van zwavelwaterstof dat rioleringsbuizen aantast. Wanneer die gaan lekken, wordt het milieu opnieuw belast.

1.2 Schoonmaakmiddelen per toepassing bekeken

1.2.1 Allesreinigers

De grootste probleemstoffen in allesreinigers zijn formaldehyde (conserveermiddel), de organische oplosmiddelen en synthetische tensiden. Formaldehyde en organische oplosmiddelen worden echter steeds minder aangetroffen. Van de synthetische tensiden zijn met name LAS, die van het type APEO's, amines en EO/PO blokpolymeren en quaternaire ammoniumverbindingen (quats) schadelijk. Sterke zuren en basen zijn eveneens ongewenst. Veel minder milieubelastend zijn allesreinigers op basis van plantaardige en minerale grondstoffen (kortweg aangeduid als zepen), vaak in combinatie met stoffen van petrochemische oorsprong (halfsynthetische tensiden).

1.2.2 Sanitairreinigers

Bij regelmatig onderhoud van sanitair zal bacteriegroei en kalkafzetting beperkt blijven. Hierdoor is het gebruik van agressieve schoonmaakmiddelen niet nodig. In de schoonmaakbranche worden vnl. drie typen sanitairreinigers gebruikt, één vergelijkbaar met allesreinigers, één voor het verwijderen van kalkaanslag en één voor desinfectie:

Vloeibare sanitairreinigers voor de dagelijkse reiniging.

Deze lijken wat betreft de samenstelling sterk op allesreinigers. Soms is er een desinfecterende stof aan toegevoegd. Door regelmatige reiniging met deze middelen wordt voorkomen dat men agressievere middelen moet gebruiken. Het zijn vaak neutrale of licht basische (pH 7-9) of basische oplossingen (pH 9-12) die altijd tensiden bevatten. Meestal zitten er ook ontharders (EDTA of andere), oplosmiddelen (isopropylalcohol, ethanol, butylglycol) en additieven (o.a. geur- en kleurstoffen, conserveermiddelen) in.

De neutrale en licht basische middelen hebben naast een reinigende ook een kalkbindende werking. Deze wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van complexvormers (ontkalkers). Deze voorkomen in hoge mate de neerslagvorming van kalksteen, kalkzeep en urinesteen. Het gebruik van complexvormers voorkomt met name een frequente toepassing van geconcentreerde zuren voor kalksteen- en urinesteenverwijdering. Wel moeten dan de minder milieubelastende complexvormers worden toegepast (geen EDTA, NTA en polyacrylaten. Wel NAS en citraat al dan niet in combinatie met dicarbonsuren en soda).

De alkalische sanitairreinigers zijn óf op basis van loog (kali- of natronloog) óf op basis van chloorbleekloog. Beide moeten uit milieu-en gezondheidsoogpunt vermeden worden.

Sommige sanitairreinigers voor dagelijks onderhoud zijn echter sterk zure oplossingen (pH 1). Door het toevoegen van een zuur (citroenzuur, fosforzuur, mierzuur, sulfaminezuur) werkt het middel dan tevens ontkalkend. De zure reinigers verwijderen mineraal vuil zoals kalksteen, cementsluis, urine steen, enz. Verder zijn ook desinfecterende stoffen (zoals milieuschadelijke quaternaire ammoniumhalides) en/of bleekmiddelen toegevoegd.

Het is echter niet nodig de sanitaire ruimten dagelijks met een zure sanitairreiniger te behandelen. Het is goed mogelijk alle optredende verontreinigingen en de kalkopbouw te voorkomen door het gebruik van een neutrale (en fosfaatvrije) sanitairreiniger (zie hierboven).

Voor periodieke reiniging kan wel een zure reiniger gebruikt worden. Alleen citroenzuur, azijnzuur, mierzuur en wijnsteenzuur kunnen als zure component door de beugel.

Vloeibare sanitairreinigers voor de periodieke reiniging.

Het gaat hierbij meestal om sterk vervuilde oppervlakken met veel kalkafzetting. De zure reinigers verwijderen mineraal vuil zoals kalksteen, cementsluis, urine steen, enz. Dit zijn sterk zure vloeistoffen (pH 1), meestal een mengsel van hoofdzakelijk fosforzuur met zoutzuur of sulfaminezuur. Daarnaast bevatten ze tensiden, alcohol (isopropanol, propyleenglycol) en additieven (kleur-, geurstoffen, verdikkingsmiddelen, anti-roestmiddelen).

De reinigers met agressieve zuren zijn schadelijk voor het milieu omdat ze o.a. bacteriën die nodig zijn voor waterzuivering doden. Fosforzuur heeft bovendien als nadeel dat er weer fosfaten in het milieu komen. Reinigers met zwakke zuren verdienen daarom de voorkeur.

Ontkalkers

In ontkalkers zitten zuren om kalkafzettingen te verwijderen, vnl. in sanitaire ruimtes. Ontkalken is niet dagelijks nodig. Daarom is een sanitairreiniger waarin reeds een ontkalker is toegevoegd niet wenselijk.

Er vindt een verschuiving plaats van de agressieve en milieuschadelijke sterke zuren (bv. zoutzuur, zwavelzuur, sulfaminezuur, fosforzuur) naar de vrij onschuldige zwakke zuren (bv. citroenzuur, azijnzuur, mierzuur en wijnsteenzuur).

Samenvatting

Sanitairreinigers voor de dagelijkse reiniging lijken wat betreft de samenstelling en dus ook qua problematiek sterk op allesreinigers. Sterke zuren (zoutzuur, zwavelzuur, sulfaminezuur, fosforzuur) komen veelvuldig voor, maar zijn eveneens ongewenst. Extra probleemstoffen kunnen zijn EDTA (ontharder), glycolen (oplosmiddelen) en perboraat (bleekmiddel). Veel minder milieubelastend zijn sanitairreinigers op basis van plantaardige zepen of halfsynthetische tensiden. Sanitairreinigers voor de dagelijkse reiniging dienen zoveel mogelijk pH-neutraal te zijn. Voor de periodieke reiniging zijn zure middelen met als ontkalker de zwakke zuren mierzuur, azijnzuur, citroenzuur en wijnsteenzuur aan te bevelen. Sterke zuren als fosforzuur, zoutzuur en salpeterzuur moeten vermeden worden. Een apart schuurmiddel is in de meeste gevallen niet nodig. Wil men er toch een gebruiken, neem dan een poedervormig schuurmiddel zonder bleekmiddelen.

Schuurmiddel

Deze worden in de regel nat toegepast en zijn in het algemeen basisch, een heel enkele keer zuur. Een schuurmiddel bestaat hoofdzakelijk uit een onoplosbaar schuurpoeder (onschadelijke fijne korreltjes zand, kalk of krijt) en een tenside. Tensiden zorgen ervoor dat het afgeschuurde vuil in oplossing blijft. Verder zit er een ontharder in. Daarnaast worden er vaak allerlei (overbodige) stoffen toegevoegd.

Schuurmiddelen zijn er in poeder- en in vloeibare vorm. Het gehalte aan schuurpoeder is in poedervormige middelen hoog (70-90%), in vloeibare middelen is dit maximaal 55%. Soms bevatten de poedervormige middelen chloor. Dit is schadelijk voor het milieu. In vloeibare middelen zitten vaak verdikkingsmiddelen, conserveermiddelen en additieven als geur- en kleurstoffen. Hierdoor zijn ze milieubelastender dan een droog schuurmiddel zonder chloor.

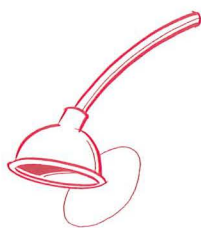
Veel schoonmaakbedrijven vermijden echter het gebruik van schuurmiddelen omdat ze resten achterlaten die weer verwijderd moeten worden. Door goed dagelijks onderhoud is het gebruik ervan ook meestal niet nodig.

1.2.3 Ontstoppers

Ontstoppers voor afvoerleidingen bevatten meestal sterke logen (caustic soda ofwel natriumhydroxide) als werkzaam bestanddeel. Daarnaast bevatten ze tensiden en soms een ontsmettingsmiddel. Deze middelen zijn zeer schadelijk voor mens en milieu.

Het is belangrijk om te voorkomen dat vast afval meespoelt, door roostertjes op de afvoer te zetten. Wanneer de gootsteen toch verstopt raakt, dan kan een doorprikspiraal uitkomst bieden, of een 'plover'.

Overigens worden er ook nog wel eens ontstoppers op basis van zoutzuur aangetroffen. Deze zijn eveneens zeer gevaarlijk voor mens en milieu en tasten bovendien de leidingen aan.



1.2.4 Vloerreiniging

Vloerreinigers

Vloerreinigers variëren van pure reinigers tot producten die naast de reinigende bestanddelen ook polymeer of was (dweilwas) bevatten: dit zijn de gecombineerde reinigings- en onderhoudsmiddelen.

Voor de dagelijkse reiniging van vloeren die waterbestendig zijn kan een matig basische vloer- of allesreiniger gebruikt worden. Eventueel een neutrale reiniger voor vloeren die beschermd zijn met een waslaag.

Meestal worden laagschuimende oplossingen van natuurlijke zeep gebruikt. Bij de meeste reinigers blijft er een dunne zeepfilm achter op de vloer indien die niet nagedweild wordt met schoon water.



Uit milieu-oogpunt verdienen voor dagelijks onderhoud de neutrale (voor polymeervloeren) of licht basische middelen op basis van natuurlijke zeep met een gering percentage tensiden en zonder fosfaten de voorkeur.

Speciale middelen

Voor het verwijderen van vetvlekken kunnen ontvlekkingsmiddelen, meestal op basis van terpentine of benzine worden gebruikt. Deze zijn uit milieu-oogpunt niet aan te bevelen, maar soms niet te vermijden, b.v. voor het verwijderen van kauwgom. In ieder geval moeten ze zo min mogelijk gebruikt worden.

Gecombineerde reinigings- en onderhoudsmiddelen

Uit milieu-oogpunt verdienen de middelen op waterbasis zonder organische oplosmiddelen en fosfaten de voorkeur. Glycolethers kunnen bij hoge blootstelling schadelijk zijn voor de mens. Alcohol en isopropanol zijn minder bezwaarlijk: ze hebben een lagere MAC-waarde (1000, resp. 400 ppm) dan glycolether (100 ppm). Bij gebruik van glycolether is ademhalingsbescherming en goede ventilatie noodzakelijk.

Ook kunnen stoffen als EDTA toegevoegd zijn. EDTA is sterk milieuschadelijk omdat het zware metalen oplost en zo weer in het milieu brengt. Een goed alternatief is citraat.

Vloerbeschermingsmiddelen

Als vloerbescherming kan waarschijnlijk het beste gekozen worden voor een waterige wasemulsie of een plantaardige vloerzeep. Het gebruik van polymeren dient beperkt te worden, hoewel ze langer meegaan en minder snel vuil worden. Deze polymeren bevatten namelijk zink en moeten met een agressieve stripper verwijderd worden. Om een uitspraak te doen of dit uit milieu-oogpunt opweegt tegen de langere levensduur van de polymeerfilm vereist nader onderzoek. Oude zink-polymeerlagen dient men bij voorkeur als chemisch afval af te voeren.

Strippers

De high-speed spray methode vormt een beter alternatief dan de traditionele vloeronderhoudscyclus: strippen-beschermen-onderhouden-strippen. Strippers op oplosmiddelbasis zijn puur mens- en milieuschadelijk. Niet gebruiken! Strippers op waterbasis vormen een goed alternatief, liever met alcoholen dan met glycolethers. Een goed alternatief voor het milieuschadelijke EDTA in strippers is citraat of eventueel polyacrylaat.

1.3 Desinfectie

Met desinfectie wordt bedoeld het doden van micro-organismen tot een peil dat geen infectie of besmetting meer plaats kan vinden. Er bestaat veel verwarring rond desinfectie. Wat moet er gedesinfecteerd worden en hoe vaak? Schoonmaakmiddelen die claimen een desinfecterende werking te hebben vallen onder de Bestrijdingsmiddelenwet. De voor desinfectie toe te passen middelen moeten zijn toegelaten door de Commissie Toelating Bestrijdingsmiddelen (CTB). De CTB toetst de bestrijdingsmiddelen aan de hand van een aantal criteria, waaronder de doelmatigheid van het middel voor het desinfecteren van bepaalde materialen, de gevaren voor de gebruiker en het gedrag van het middel in het milieu (waaronder de biologische afbreekbaarheid). Een middel dat is toegelaten krijgt een N-nummer en komt op een lijst te staan van toegelaten desinfectiemiddelen. Tevens moet er een wettelijk gebruiksvoorschrift staan op de verpakking. Daarop moet worden aangegeven:

- waar het produkt toegepast mag worden;
- de dosering;
- de in het produkt aanwezige werkzame stof en het gehalte aan deze stof;
- de groep waartoe deze werkzame stof behoort;
- bijzondere gevaren en veiligheidsaanbevelingen.

Een wettelijk toegelaten desinfectiemiddel vermindert het aantal microben na de aangegeven inwerkingstijd en concentratie met minstens een factor 105. De Rijkskeuringsdienst komt in het geweer als er iets mankeert aan de voorschriften op de verpakking. Er is geen directe controle op het gebruik van desinfectiemiddelen.

Alvorens te overwegen welk ontsmettingsmiddel het beste gebruikt kan worden moet eerst bekeken worden of het echt noodzakelijk is om desinfectantia te gebruiken. De benodigde maatregelen zijn immers arbeidsintensief en kostbaar. Routinematig gebruik van ontsmettingsmiddelen is onnodig en moet voorkomen worden. Uit onderzoek is gebleken dat enkele uren nadat een vloer of WC ontsmet is, de hoeveelheid micro-organismen weer hetzelfde is als voor ontsmetting. Desinfectie dient gericht te zijn tegen specifieke ziekteverwekkende organismen.

Wil men toch desinfecteren dan dient een object altijd eerst grondig met een gewoon schoonmaakmiddel gereinigd te worden. Desinfectiemiddelen reageren namelijk ook met vuil en vet. Niet vooraf reinigen zou een onnodig verbruik van schadelijke desinfectiemiddelen betekenen. Voor het desinfecteren maakt men gebruik van middelen op basis van chloor, jodium, fenolen, quaternaire ammoniumverbindingen en aldehyden.

Milieubelasting

Alle desinfectiemiddelen zijn per definitie milieuschadelijk en ze moeten dus alleen worden toegepast wanneer dit echt noodzakelijk is. PVP-jodium lijkt van de desinfectantia de minst schadelijke, maar wordt in de praktijk echter zelden gebruikt voor desinfectie van vloeren en toiletten. Hypochloriet (chlorbleekloog), glutaaraldehyde en NFG-jodium zijn na PVP-jodium de minst schadelijke desinfectantia. Glutaaraldehyde is voor het milieu weinig schadelijk, maar levert bij hoge concentraties duidelijk nadelige gezondheidseffecten voor de mens op. Blootstelling moet daarom vermeden worden. Van de chloorverbindingen verdient hypochloriet de voorkeur boven chlooramine-T. Quat-1 (quaternaire ammoniumverbindingen), amfotensiden en middelen op basis van fenol zijn af te raden.

1.3.1 Desinfectie van vloeren

Wil men vloeren en gangen desinfecteren dan heeft PVP-jodium de voorkeur boven chloorverbindingen en NFG-jodium. Het wordt er echter zelden voor gebruikt. Van de chloorverbindingen verdient hypochloriet de voorkeur boven chlooramine-T. Quat-1 (quaternaire ammoniumverbindingen), amfotensiden en middelen op basis van fenol zijn af te raden.

1.3.2 Desinfecteren van sanitair

Voor het desinfecteren van sanitair verdient PVP-jodium de voorkeur, het wordt er in de praktijk echter zelden voor gebruikt. Hypochloriet en NFG-jodium is na PVP-jodium het minst schadelijke middel. Middelen op basis van fenol zijn sterk af te raden. Meestal is desinfecteren van sanitair helemaal niet nodig. Veel milieuvriendelijker is het om bacteriegroei te voorkomen met middelen op zeepbasis. Kalkaanslag kan verwijderd worden met middelen op basis van mierzuur, azijnzuur, citroenzuur en wijnsteenzuur.