



Coastal Brownfield Remediation

SLUŽBENI PRIJEVOD

Kategorije stanja onečišćenog tla na temelju njihovog utjecaja na zdravlje

Bilateralna inicijativa “Strategije cjelovitog oporavka obalnih brownfield područja (2023.-2024.)” financirana je u okviru Fonda za bilateralne odnose EGP i Norveškog financijskog mehanizma za razdoblje 2014.-2021.

/op.prev. Dio teksta na stranom jeziku izostavljen, a dio uključen u prijevod na zahtjev stranke./

/logotip/ Norveški inspektorat za kontrolu onečišćenja

Priručnik

Kategorije stanja onečišćenog tla na temelju njihovog utjecaja na zdravlje

TA
2553
2009

/slika/



Predgovor

Kategorije stanja onečišćenog tla – novi alat za kontrolu onečišćenja, osmislio je Norveški inspektorat za kontrolu onečišćenja (NIKO). Ovaj priručnik služit će nadležnom tijelu za kontrolu onečišćenja u obradi i procjeni zdravstvenih rizika u slučajevima povezanim s onečišćenim tлом. Osim toga, bit će od pomoći i ugovarateljima radova, vlasnicima zemljišta, savjetnicima te drugima koji se bave sličnom problematikom. Priručnik je namijenjen za lakše donošenje odluka u spomenutim slučajevima.

Propisi za kontrolu onečišćenja, poglavlje 2., paragraf 2-3. točka d, daju NIKO-u osnovu za izradu smjernica za pripremu kriterija prihvatljivosti. Priručnik se stoga može koristiti u slučajevima koji se rješavaju u skladu s ovim propisima. Iz tog razloga će općine biti važan korisnik sustava kategorija stanja.

NIKO i guverneri okruga u Norveškoj također mogu koristiti sustav za donošenje odluka u slučajevima onečišćenja tla prema norveškom Zakonu o kontroli onečišćenja.

Standardne vrijednosti za onečišćeno tlo i granične vrijednosti na kojima tlo postaje opasni otpad čine okvir ili vanjske granice sustava klasifikacije. U prilogu se stoga navode detaljnija objašnjenja ova dva pojma.

Priručnik je pripremljen uz pomoć /op.prev. konzultantske tvrtke/ Norconsult na temelju popratnih podataka iz Norveške geološke službe (NGS), Norveškog zavoda za javno zdravstvo, /op.prev. norveškog instituta za istraživanje poljoprivrede i okoliša/ Bioforsk i /op.prev. istraživačkog društva u sektoru voda/ Aquateam.

Oslo, prosinac 2009.

Sigurd Tremoen,
voditelj Odjela za kemikalije

Sadržaj

1.	Sažetak.....	3
2.	Kategorije stanja onečišćenog tla.....	4
2.1	Svrha klasifikacije.....	4
2.2	Temelj za klasifikaciju.....	5
2.3	Korištenje klasifikacije.....	6
3.	Uzorkovanje za određivanje kategorije stanja.....	7
3.1	Tipovi onečišćenja.....	7
3.1.1	Raspršeno ili homogeno onečišćenje.....	7
3.1.2	Točkasti izvori poznatog položaja.....	8
3.1.3	Točkasti izvori nepoznatog položaja.....	8
3.2	Uzorkovanje.....	9
3.3	Kartografski prikaz kategorija stanja.....	10
4.	Kategorije stanja i namjena zemljišta.....	11
4.1	Odnos između kategorije stanja i namjene zemljišta.....	11
4.2	Općinski planovi i ciljevi regulativa.....	12
4.3	Potreba za mjerama.....	15
4.4	Primjeri upotrebe kategorija stanja.....	15
4.4.1	Primjer stanogradnje na obradivom zemljištu.....	15
4.4.2	Primjer stanogradnje na benzinskoj postaji.....	16
4.4.3	Primjer poslovno-trgovačkog centra na industrijskom zemljištu.....	16
5.	Literatura.....	18

Prilozi

- A. Standardne vrijednosti za onečišćeno tlo
- B. Vrijednosti na kojima se tlo smatra opasnim otpadom
- C. Razlozi za klasifikaciju tla kao opasni otpad

1. Sažetak

Ovaj priručnik se bavi kategorijama stanja zdravstvenog rizika povezanog s onečišćenim tlom te objašnjava svrhu i način upotrebe kategorija. Priručnik također navodi i potrebne postupke prilikom uzorkovanja u svrhu određivanja kategorije stanja. Na kraju priručnika nalaze se i primjeri njegovog korištenja u tri različite situacije.

Kategorije stanja osmišljene su kako bi nadležnom tijelu za kontrolu onečišćenja olakšale procjenu i donošenje odluka u slučajevima povezanim s onečišćenim zemljištem. Priručnik je na prvom mjestu razvijen za općine – kako bi ga koristile u radu s predmetima prema norveškim Propisima za kontrolu onečišćenja, poglavlje 2., ali ga mogu koristiti i svi drugi koji rade s navedenim pitanjima i rade procjene prema norveškom Zakonu o kontroli onečišćenja.

Kategorije stanja upozoravaju na opasnosti za zdravlje u slučajevima kada tlo sadrži onečišćujuće tvari. Ključno područje primjene je postavljanje okvira za razine onečišćujućih tvari u tlu koje se mogu prihvatiti za različite namjene zemljišta.

Sadržaj onečišćujućih tvari stupnjevan je od kategorije 1 do kategorije 5. Tlo iznad kategorije 5 se može smatrati opasnim otpadom. Standardne vrijednosti za onečišćeno tlo je granična vrijednost između kategorije 1 i 2¹. Kategorija 1 predstavlja područja koja ne predstavljaju rizik za zdravlje ili okoliš. Daljnja podjela po kategorijama se temelji na procjeni zdravstvenog rizika boravka na dotičnom posjedu i stoga postaje uvjet za količinu onečišćujućih tvari u tlu koje možemo prihvatiti ovisno o različitoj namjeni područja.

Osim toga, mora se procijeniti i rizik od širenja onečišćujućih tvari na okolne primatelje. U pravilu će biti potrebno izračunati rizik od širenja samo kada je onečišćeno tlo u kategoriji 4 ili 5 na temelju njegovog utjecaja na zdravlje.

Mjerenjem razine onečišćenja u uzorcima tla utvrđuje se kojoj kategoriji stanja neko područje pripada. U pravilu će uzorci tla unutar određenog područja imati različite kategorije stanja. NIKO postavlja minimalne zahtjeve za broj uzoraka potrebnih kako bismo odredili neku kategoriju stanja. Uvjeti su povezani s veličinom područja i uporabom zemljišta. Glavno pravilo je da se uzorkovanje mora obaviti jednokratno. Mješovito uzorkovanje se može koristiti samo pod određenim uvjetima.

2. Kategorije stanja onečišćenog tla

Kategorije stanja onečišćenog tla predstavljaju klasifikaciju koja se temelji na koncentraciji onečišćujućih tvari u tlu, a odražavaju ono što NIKO smatra dobrim ili lošim stanjem okoliša. NIKO će koristiti ove kategorije kako bi postavio okvire za razine onečišćujućih tvari u tlu koje se, na temelju zdravstvene procjene, mogu prihvatiti za različite namjene zemljišta.

Kategorije stanja se temelje na procjeni rizika za zdravlje i odražavaju utjecaj na čovjeka. Ova kategorizacija tako postaje skup kriterija prihvatljivosti područja s onečišćenim zemljištem za ljudsku upotrebu.

Kako bi se dobio potpuni pregled rizika od onečišćenja povezanih s onečišćujućim tvarima u tlu, mora se procijeniti i rizik od širenja onečišćujućih tvari na okolne primatelje. U pravilu će biti potrebno izračunati rizik od širenja samo kada je onečišćeno tlo u kategoriji 4 ili 5 na temelju njegovog utjecaja na zdravlje. Navedeno je detaljnije opisano u poglavlju 4.2 ovog priručnika.

2.1 Svrha klasifikacije

Uz svaku kategoriju stanja priložen je opis stanja, a oznaka koja se koristi odgovara onoj koja se koristi pri klasifikaciji stanja vode i sedimenata. Također se naznačuje i po čemu se određuje gornja granična vrijednost za kategorije stanja.

Tablica 1. Kategorije stanja onečišćenog tla i opis stanja

Kategorija stanja	1	2	3	4	5
Opis stanja	Vrlo dobro	Dobro	Umjereno	Loše	Vrlo loše
Gornju granicu određuju	Standardne vrijednosti	Kriteriji prihvatljivosti za ljudsko zdravlje	Kriteriji prihvatljivosti za ljudsko zdravlje	Kriteriji prihvatljivosti za ljudsko zdravlje	Razina opasnog otpada

Ova podjela stvari temelje za uspostavljanje zajedničkog sustava za procjenu može li se određeni stupanj onečišćenja tla prihvatiti za područje s određenom namjenom. Osim toga, podjela tla u kategorije pruža mogućnost izražavanja o kakvoći zemljišta ili područja odnosno o tome je li ono slabo ili jako onečišćeno. Navedena klasifikacija daje jednostavan alat za usporedbu nekoliko područja na jedinstven način prema istim kriterijima.

Kategorije stanja će:

- osigurati veću ujednačenost u tretmanu
- pružiti veći stupanj predvidljivosti
- pojednostaviti obradu slučajeva onečišćenja tla i smanjiti utrošak vremena
- onemogućiti izračunavanje neproporcionalno visokih kriterija prihvatljivosti specifičnih za određenu lokaciju

Kategorije stanja će također omogućiti prikaz rezultata uzorkovanja za određeno područje na lako razumljiv način, vidi sl. 4-6.

Gornja granica za kategorije stanja 1 i 5 regulirana je standardnim vrijednostima za onečišćeno tlo i koncentracijom koja pokazuje da se supstanca smatra opasnim otpadom. Ova dva izraza bit će najvažnija za podjelu u kategorije s obzirom na to da predstavljaju krajnje točke u kategorijama i ono na čemu se podjela većinom temelji. Iz tog razloga se spominju u prilogima A i B.

2.2 Temelj za klasifikaciju

Kategorije stanja se uspostavljaju izračunom kriterija prihvatljivosti za ljudsko zdravlje pomoću revidirane verzije NIKO-ovog alata za izračun rizika opisanog u NIKO-ovom priručniku 99:01. Kvalitetu granica određenih između različitih kategorija jamče norveške zdravstvene ustanove, a uspoređuju se s onima u drugim zemljama i iskustvima u Norveškoj. Na taj način one postaju standardni izračun rizika za zdravlje koji vrijedi za sva mjesta s istom namjenom zemljišta. Upotrebom kategorija stanja, smanjivat će se potreba za provođenjem izračuna rizika specifičnog za određenu lokaciju za pojedinačne slučajeve. To će biti prednost posebice za manje slučajeve gdje postoji neznatan zdravstveni rizik.

Tablica 2. Kategorije stanja onečišćenog tla. Koncentracija je navedena u mg/kg s.t.

Kategorija stanja/ Tvar	1	2	3	4	5
	Vrlo dobro	Dobro	Umjereno	Loše	Vrlo loše
Arsen	< 8	8-20	20-50	50-600	600-1000
Olovo	< 60	60 -100	100-300	300-700	700-2500
Kadmij	<1,5	1,5-10	10-15	15-30	30-1000
Živa	<1	1-2	2-4	4-10	10-1000
Bakar	< 100	100-200	200-1000	1000-8500	8500-25000
Cink	<200	200-500	500-1000	1000-5000	5000-25000
Krom (III)	<50	50-200	200-500	500-2800	2800-25000
Krom (VI)	<2	2-5	5-20	20-80	80-1000
Nikal	< 60	60- 135	135-200	200-1200	1200-2500
∑PCB ₇	< 0,01	0,01-0,5	0,5-1	1-5	5-50
DDT	<0,04	0,04-4	4-12	12-30	30-50
∑PAH ₁₆	<2	2-8	8-50	50-150	150-2500
Benzo(a)piren	< 0,1	0,1-0,5	0,5- 5	5 -15	15-100
Alifati C8-C10 ¹⁾	< 10	≤10	10-40	40-50	50-20000
Alifati > C10-C12 ¹⁾	< 50	50- 60	60-130	130-300	300-20000
Alifati > C12-C35	< 100	100-300	300-600	600-2000	2000-20000
DEHP	<2,8	2,8-25	25-40	40-60	60-5000
Dioksini/furani	<0.00001	0,00001- 0,00002	0,00002- 0,0001	0,0001- 0,00036	0,00036-0,015
Fenol	<0,1	0,1-4	4-40	40-400	400-25000
Benzen ¹⁾	<0,01	0,01-0,015	0,015-0,04	0,04-0,05	0,05-1000
Trikloretan	<0,1	0,1-0,2	0,2-0,6	0,6-0,8	0,8-1000

1) Za hlapljive tvari, plin će kao put izloženosti dati niske granične vrijednosti za ljudsko zdravlje. Ako plin u zgradama nije relevantan put izloženosti, potrebno je provesti procjenu rizika specifičnu za određenu lokaciju kako bi se izračunali kriteriji prihvatljivosti specifični za određenu lokaciju.

Osim toga, mora se procijeniti rizik od širenja onečišćujućih tvari na okolne primatelje. U pravilu će biti potrebno izračunati rizik od širenja samo kada je onečišćeno tlo u kategoriji 4 ili 5 na temelju njegovog utjecaja na zdravlje. Navedeno je detaljnije opisano u poglavlju 4.2 ovog priručnika.

Kriteriji prihvatljivosti za zdravlje izračunavaju se na temelju opsega izloženosti čovjeka kontaktu s jednom ili više onečišćujućih tvari. Izloženost će varirati ovisno o namjeni zemljišta odnosno područja budući da uporaba zemljišta na drugačiji način podrazumijeva vjerojatnost različitog vremena boravka čovjeka na posjedu. Uobičajeni putevi izloženosti onečišćenom tlu su unos zemlje ili prašine gutanjem, kontakt kože sa zemljom ili prašinom, udisanje prašine ili plina, konzumacija vode za piće, povrća ili ribe zahvaćene onečišćenjem tla. Sve te izloženosti mogu se matematički izraziti i izračunati. Popratni podaci su opisani u Weideborgu (2007.), a model s izračunima je dan u NIKO-vom priručniku 99:01. Revidirana verzija ovog modela je polazna točka za uspostavljanje kategorija stanja u Ottesen et al. (2007). NIKO je koristio ovo izvješće za uspostavljanje kategorija stanja koje su prikazane u tablici 2., a predstavljaju kategorije stanja onečišćenog tla u Norveškoj na temelju njihovog utjecaja na zdravlje.

Ako je u nekom slučaju važno postaviti vrijednosti koje odgovaraju kategorijama stanja za tvar koja nije navedena u tablici 2, to se može izvesti pod uvjetom da tvar ima standardnu vrijednost i granicu za ono što se smatra opasnim otpadom (prilog B). Preduvjet je da se putevi izloženosti i vrijeme boravka koriste na isti način i s istim vrijednostima, kao što je to učinjeno u izvješću Norveške geološke službe (Ottesen et al. 2007). Osim toga, mora se koristiti i isti alat za izračun koji se nalazi na web stranici Miljøringen: www.miljoringen.no. Nadležno tijelo za kontrolu onečišćenja može u dotičnom slučaju prihvatiti ili odbiti provedeni obračun.

2.3. Korištenje klasifikacije

Kategorije stanja su osmišljene kako bi pružile smjernice za procjenu visine koncentracije onečišćujućih tvari koja je prihvatljiva iz zdravstvenog aspekta, a u vezi je s različitim vrstama uporabe zemljišta. Zbog toga nije potrebno računati kriterij prihvatljivosti za zdravlje za svaku pojedinu lokaciju i namjenu zemljišta, već se mogu koristiti vrijednosti koje su unaprijed izračunate za određenu kategoriju stanja.

Rizici od širenja u okoliš nisu uzeti u obzir u sustavu kategorija za tla u kategorijama stanja 2-5. Međutim, pri poduzimanju mjera na mjestu s onečišćenim tlom, cilj zaštite okoliša bit će sprječavanje širenja onečišćujućih tvari. Ako je koncentracija onečišćenja visoka (kategorija stanja 4 i 5), visokim se smatra i rizik od širenja. U takvim slučajevima mora se provesti procjena rizika širenja. U nekim slučajevima, primjerice kod posebno osjetljivih skupina, može također biti prikladno provesti procjenu rizika širenja u kategoriji 3.

U kategorijama stanja 2-5 u obzir nisu uzeti ni rizici za kopnena okoliš. Ako je cilj zaštite okoliša zaštitna navedenog, za ove kategorije stanja treba procijeniti i taj rizik.

Zemlja s koncentracijom onečišćujućih tvari iznad kategorije stanja 5 smatra se opasnim otpadom. Naravno, takva zemlja ne smije ostati na tlu nakon kopanja i/ili nakon čišćenja.

3. Uzorkovanje za određivanje kategorije stanja

Osnova za određivanje kategorija stanja je analiza uzoraka tla. Rezultati upravo tih analiza određuju koju kategoriju stanja tlo ima. Ako se otkrije da se područje sastoji od nekoliko kategorija stanja, nazivamo to neravnomjerno raspoređenim onečišćenjem gdje se mogu naći točke ili pojave s višim ili nižim vrijednostima. Ovi slučajevi su uobičajeni. Navedeno može pružiti osnovu za podjelu lokaliteta na različite kategorije stanja i kartiranje raspodjele spomenutih kategorija. Lokalitet rijetko pripada samo jednoj kategoriji stanja. Cilj je mapirati kategorije stanja koje su prisutne na lokalitetu.

Uzorkovanje opisano u ovom priručniku odnosi se samo na ono što NIKO smatra minimalnim brojem uzoraka u svrhu otkrivanja kategorije stanja kojoj tlo pripada. U većini slučajeva to zahtijeva orijentacijsko istraživanje, vidi NS-ISO 10381-5, poglavlje 8. Stoga je naglasak stavljen na opisivanje uzorkovanja u površinskom sloju tla, do dubine od 1 m. U detaljnom istraživanju koje uključuje dublje slojeve (glavno istraživanje), broj ovdje navedenih uzoraka obično će biti premali, usp. NS-ISO 10381-5, poglavlje 9. Dovoljan broj uzoraka koji uključuju uzorke s različitih dubina mogao bi biti 2-5 puta veći od ovdje spomenutog. Nadležno tijelo za kontrolu onečišćenja odlučuje o tome koji je dovoljan broj uzoraka osim onog što je navedeno u nastavku. Standard NS-ISO 10381-5, poglavlja 7.4 i 7.5, daje smjernice za postupak uzorkovanja.

3.1 Tipovi onečišćenja

Uzorkovanje mora osigurati veliku vjerojatnost da će se onečišćenje otkriti u što većoj mjeri. Iz tog razloga bi bilo korisno znati koje su bile prethodne aktivnosti na lokaciji i kakvo je onečišćenje tla navedeno izazvalo ili moglo izazvati. Dio skupljanja osnovnih informacija o lokalitetu je pregledati sve popratne materijale ovog tipa. Kod onečišćenja tla, obično se polazi od tri različita oblika onečišćenja:

1. Raspršeno ili homogeno onečišćenje.
2. Točkasti izvori poznatog položaja.
3. Točkasti izvori nepoznatog položaja.

Broj uzoraka koji je potreban da bi se dobila zadovoljavajuća slika širenja kategorija stanja naveden je u tablicama 3-5. Broj predstavlja minimalni broj uzoraka.

3.1.1. Raspršeno ili homogeno onečišćenje

Kada je sumnja da je tlo onečišćeno iz određenog izvora mala ili nikakva ili kada je onečišćenje ravnomjerno raspoređeno po lokalitetu, uzorkovanje treba provesti prema sustavnoj metodi - primjerice prema metodi mreže. Zahtjev za brojem uzoraka bit će veći na posjedu koji će se koristiti za stanovanje nego na posjedu namijenjenom za industriju, odnosno postojat će potreba za većim brojem uzoraka u slučaju osjetljive namjene zemljišta. Razlog tome je što su posljedice neotkrivanja onečišćenja značajnije u slučaju osjetljive namjene zemljišta. Od spomenuta tri oblika onečišćenja, upravo bi kod ovog, u slučaju ravnomjerno raspoređenog onečišćenja, moglo biti prikladno mješovito uzorkovanje.

Kategorije stanja onečišćenog tla (TA-2553/2009)

Tablica 3. Minimalni broj površinskih uzoraka na lokalitetima različitih veličina s raspršenim ili homogenim onečišćenjem. Namjena zemljišta definirana je na slikama 1-3.

Veličina (m ²)	<500	1000	2000	3000	4000	5000	Povećanje broja uzoraka na 1000 m ² pri 5000-10 000 m ²	Povećanje broja uzoraka na 1000 m ² pri > 10 000 m ²
Stambena područja	4	8	10	12	14	16	2	1
Centar grada, uredi i trgovine	4	8	8	10	12	14	2	1
Industrijska i prometna područja	4	8	8	8	10	12	2	1

3.1.2. Točkasti izvori poznatog položaja

Ovo je uobičajena situacija na mnogim onečišćenim zemljištima u Norveškoj. Na takvim mjestima poznato je gdje se odvijala aktivnost koja je prouzrokovala onečišćenje. Navedeno je utvrđeno pregledom uporabe zemljišta i povijesti onečišćenja lokacije. Većina točaka za uzorkovanje trebala bi se stoga koncentrirati na izvore uz primjenu diskrecijskog uzorkovanja. Područja izvan izvora treba provjeriti sustavnim uzorkovanjem.

Tablica 4. Minimalni broj površinskih uzoraka na lokalitetima različitih veličina s točkastim izvorima poznatog položaja. Namjena zemljišta definirana je na slikama 1-3.

Veličina (m ²)	<500	1000	2000	3000	4000	5000	Povećanje broja uzoraka na 1000 m ² pri 5000-10 000 m ²	Povećanje broja uzoraka na 1000 m ² pri > 10 000 m ²
Stambena područja	4	8	12	16	20	24	4	2
Centar grada, uredi i trgovine	4	8	8	12	16	20	4	2
Industrijska i prometna područja	4	8	8	8	12	16	4	2

3.1.3. Točkasti izvori nepoznatog položaja

U ovoj situaciji postoji malo ili ne postoje informacije o onečišćenju tla, ali informacije o aktivnostima na posjedu ukazuje na veliku vjerojatnost da bi tlo moglo biti onečišćeno. U većini slučajeva malo je vjerojatno da tlo nije onečišćeno. U tom slučaju može biti potrebno provesti sustavno uzorkovanje u kombinaciji s diskrecijskim pristupom

kako bi se mogla uzeti u obzir vjerojatna lokacija izvora. Ovdje također vrijedi da su posljedice neotkrivanja onečišćenja najveće u područjima s osjetljivom namjenom zemljišta. Razmak između točaka uzorkovanja ne smije biti veći od područja onečišćenja te se stoga gustoća uzorkovanja ne smije značajno smanjivati s povećanjem veličine područja koje se ispituje.

Tablica 5. Minimalni broj površinskih uzoraka na lokalitetima različitih veličina s točkastim izvorima nepoznatog položaja. Namjena zemljišta definirana je na slikama 1-3.

Veličina (m ²)	<500	1000	2000	3000	4000	5000	Povećanje broja uzoraka na 1000 m ² pri 5000-10 000 m ²	Povećanje broja uzoraka na 1000 m ² pri > 10 000 m ²
Planirana namjena područja								
Stambena područja	4	8	16	24	32	40	8	4
Centar grada, uredi i trgovine	4	8	14	20	26	32	6	3
Industrijska i prometna područja	4	8	8	12	16	20	4	2

Broj potrebnih točaka uzorkovanja mora se izračunati na temelju veličine lokaliteta i rasporediti cijelom njegovom veličinom. Osim toga, mora se procijeniti i potreba za uzorcima iz dubljih slojeva. Ako je površina posjeda manja od 500 m², broj uzoraka može se prepoloviti. Povećanje broja uzoraka za svaku dodatnu mjeru (1000 m²) zemljišta također se može prepoloviti ako je veličina iznad 10 000 m².

3.1.4. Posebni slučajevi - veliki lokaliteti

U slučajevima kada se ispituju iznimno veliki lokaliteti (> 100 000 m²), može se odstupati od općeg pravila o povećanju broja uzoraka na 1000 m² iznad 10 000 m². O tome se odlučuje na diskrecijskoj osnovi u svakom pojedinom slučaju.

3.2. Uzorkovanje

Uzorci koji se uzimaju za određivanje kategorije(a) stanja na lokalitetu moraju biti reprezentativni. Glavno pravilo je da se uzimaju pojedinačni uzorci koji se analiziraju u skladu s relevantnim norveškim ili međunarodnim standardima.

Mješoviti uzorci se mogu koristiti za homogeno onečišćenje pod uvjetima prikazanim u tablici 6., ali se ne bi smjeli koristiti na posjedima s točkastim izvorima. Mješoviti uzorci nisu prikladni za određivanje opsega onečišćenja te se za navedeno ne bi trebali koristiti.

Na temelju određenog broja poduzoraka uključenih u mješoviti uzorak, povećanje površine ili volumena iz kojeg se uzimaju poduzorci dovest će do manje reprezentativnog uzorka. Stoga su postavljena ograničenja o veličini površine koju je dopušteno koristiti za prikupljanje poduzoraka, vidi tablicu 6.

Tablica 6. Ograničenja u korištenju mješovitih uzoraka

Tipovi onečišćenja	Maksimalno područje za poduzorkovanje (m ²)	Broj poduzoraka
1. Raspršeno ili homogeno onečišćenje	100	10
2. Točkasti izvori poznatog položaja	25 izvorišta: 4	10 izvorišta: 4
3. Točkasti izvori nepoznatog položaja	4	4

3.3 Kartografski prikaz kategorija stanja

Rezultat analize određuje kojoj kategoriji stanja točka uzorkovanja pripada. Svim točkama uzorkovanja tako će biti dodijeljena kategorija stanja. Uobičajeno je da se jedan lokalitet sastoji od zemlje u više kategorija stanja.

Sva izvješća u kojima se koriste kategorije stanja trebaju sadržavati grafički prikaz raspodjele kategorija stanja. Uz pomoć kodova boja u tablici 1., može se ilustrirati gdje je tlo onečišćeno kao i stupanj ozbiljnosti onečišćenja. Postoji mogućnost izrade karte koja će prikazivati kategoriju stanja za svaku od analiziranih tvari ili izbor najvažnijih ispitanih tvari. Ako se izrađuje skupna karta, trebali bismo se voditi načelom predstavljanja tvari koja ima najvišu kategoriju stanja.

4. Kategorije stanja i namjena zemljišta

Kategorije stanja su alat koji nadležnim tijelima za kontrolu onečišćenja pojednostavljuje i olakšava obradu programa mjera kod slučajeva onečišćenja tla. Kategorije stanja pokazuju stupanj onečišćenja tla, olakšavaju usporedbu različitih područja i mogu se koristiti za procjenu razine onečišćenja koja je prihvatljiva za različite namjene zemljišta na temelju njihovog utjecaja na zdravlje. Shodno tome, kategorije stanja mogu biti temelj odluke tijela nadležnog za kontrolu onečišćenja o tome postoji li potreba za čišćenjem na temelju programa mjera. Spomenuto podrazumijeva da je uzorkovanje obavljeno kako je opisano u ovom priručniku. Potreba za i razina onečišćenja na kojoj potrebno čišćenje ovisit će o namjeni zemljišta koje područje ima ili će je imati. Tako je, primjerice, onečišćenje manje prihvatljivo u stambenom nego u industrijskom području.

4.1 Odnos između kategorije stanja i namjene zemljišta

Odnos između kategorije stanja i namjene zemljišta je takav da niska kategorija označava nizak stupanj onečišćenja tla te da je tlo pogodno za osjetljive namjene zemljišta. Na primjer, zemljište kategorije stanja 2 ili niže u gornjem sloju tla bit će prikladno za stambenu izgradnju, vrtiće i igrališta, dok će zemljišta s kategorijom stanja 3 i niže biti prihvatljiva za centar grada bez stambenih zgrada, odnosno područja s ulicama, trgovima, trgovinama ili uredima.

Tablica 7. Odnos između planirane namjene zemljišta i kategorija stanja na različitim dubinama

Planirana namjena zemljišta	Kategorija stanja površinskog sloja (< 1m)	Kategorija stanja u dubljem tlu (> 1m)
Stambena područja	Kategorija stanja 2 ili niža. Zemlja za obrađivanje uz stambenu zgradu i zelene vrtiće: Ovdje tlo koje se koristi za uzgoj povrća mora zadovoljiti kategoriju stanja 1 za tvari PCB _{sum7} , PAH _{sum16} , benzo(a)piren, cijanid i heksaklorbenzen.	Kategorija stanja 3 ili niža. Za alifate C8-C10 i C10-C12, benzen i trikloreten, može se prihvatiti kategorija stanja 4, ako se u procjeni rizika glede širenja i otplinjavanja može dokumentirati da je rizik prihvatljiv.
Centar grada, uredi i trgovine	Kategorija stanja 3 ili niža	Kategorija stanja 3 ili niža. Kategorija stanja 4 se može prihvatiti, ako se u procjeni rizika od širenja može dokumentirati da je rizik prihvatljiv. Kategorija stanja 5 se može prihvatiti ako se procjenom rizika za zdravlje i širenje može dokumentirati da je rizik prihvatljiv.
Industrijska i prometna područja	Kategorija stanja 3 ili niža. Kategorija stanja 4 se može prihvatiti, ako se u procjeni rizika od širenja može dokumentirati da je rizik prihvatljiv.	Kategorija stanja 3 ili niža. Kategorija stanja 4 se može prihvatiti, ako se u procjeni rizika od širenja može dokumentirati da je rizik prihvatljiv. Kategorija stanja 5 se može prihvatiti ako se procjenom rizika za zdravlje i širenje može dokumentirati da je rizik prihvatljiv.

Norveški inspektorat za kontrolu onečišćenja (NIKO) je ocijenio prikladnim raditi s oznakama površinski sloj i dublji sloj tla. Granica između ovih slojeva postavljena je na dubinu od 1 metra. Površinski sloj tla je zona kultivacije, kopanja za tehničke instalacije i zamjene supstanci.

Prvi metar je taj koji je najvažniji kada je u pitanju čovjekova izloženost. Stoga zahtjevi za razine onečišćenja u tom sloju moraju biti stroži nego za tlo ispod. U dubljem tlu, na temelju zdravstvenih procjena, može se dopustiti da tlo ima višu kategoriju stanja, ali se moraju provesti procjene širenja ako postoji opasnost od širenja onečišćenja na okolne primatelje. S tim na umu, NIKO je sastavio listu preporučenih namjena područja za kategorije stanja na temelju njihovog utjecaja na zdravlje u tablici 7.

4.2 Općinski planovi i ciljevi regulativa

Kategorije stanja povezane su s namjenom za koju će se područje koristiti (tablica 7.), odnosno kada će se na njemu graditi, kopati ili čistiti. U tablici 7., namjena zemljišta podrazumijeva onu namjenu koja proizlazi iz plana razvoja grada odnosno planova općine za buduće korištenje područja.

Kategorije stanja koriste se samo kako bi se utvrdila maksimalna količina onečišćenja koja, na temelju zdravstvene procjene, može ostati na području u slučajevima kada postoje planovi za gradnju, kopanje ili čišćenje. Stoga nije namjera da se kategorije stanja koriste kako bi se tražilo provođenje mjera u područjima gdje mjere neće biti poduzete iz drugih razloga. Na slikama 1.-3. su dani primjeri namjena zemljišta, specificirani po šifri namjene u općinskom prostornom (opp) i urbanističkom planu (up). Šifre i oznake slijede Prilog I. norveških Propisa o kartiranju i prostornom planiranju, vidi popis literature. Na slikama je uključen samo izbor najrelevantnijih ciljeva prostornog planiranja navedenih u ovom prilogu. U zgradama se nalaze i neka pojašnjenja.

Kategorije stanja ne pokrivaju zahtjeve koje moraju ispuniti obradiva zemljišta i zemljišta koja se koriste za proizvodnju hrane. O zahtjevima za takvo zemljište odlučuje tijelo nadležno za poljoprivredu. U kategorije stanja nisu smještene ni šume, neobrađena zemljišta, otvoreni prostori, objekti za slobodno vrijeme i zaštićena područja. Za ove kategorije, o ispravnoj kategorizaciji odlučuje se u svakom pojedinom slučaju. U procjeni bi odlučujuća trebala biti namjena prostora i opseg izloženosti za ljude. Neregulirane slobodne zone unutar grada/naselja treba svrstati u istu kategoriju kao i gradska središta. U mješovitosti regulaciji odlučujuća će biti najosjetljivija namjena zemljišta.

Kao što se može vidjeti iz tablice 7., obično ne postoje zahtjevi za procjenu rizika širenja ili procjene zdravstvenih rizika za određenu lokaciju za tla u kategorijama 1, 2 i 3. U posebnim slučajevima može biti prikladno provesti takvu procjenu rizika u kategoriji stanja 3, primjerice kada je zaštićeno područje primatelj ili kada vrsta onečišćenja podrazumijeva veću mogućnost istjecanja nego inače. Za tla u kategoriji stanja 4 uvijek se mora provesti procjena rizika od širenja, a za klasu stanja 5 potrebno je provesti i procjenu rizika za zdravlje i procjenu rizika od širenja. Nadležno tijelo za kontrolu onečišćenja također može procijeniti postoji li potreba za provedbom procjene rizika za zdravlje u kategoriji stanja 4.

Tla s koncentracijama iznad kategorije stanja 5 (razina koja se može smatrati opasnim otpadom) se, u normalnim okolnostima, ne bi se smjela ostaviti na posjedu nakon izgradnje ili čišćenja, bez obzira na namjenu zemljišta. Tlo se mora transportirati do objekta s odobrenjem za prihvrat ili obradu opasnog otpada. U iznimno rijetkim slučajevima prihvatit će se da takve mase ostanu na lokaciji. Mogu postojati tehnički ili ekonomski razlozi koji onemogućuju uklanjanje spomenute zemlje. Primjerice -

kada se onečišćena zemlja nalazi na toliko velikoj dubini da njeno iskopavanje podrazumijeva poprilično velik rizik.

Stambena područja



Zemlja koja se koristi za uzgoj povrća mora zadovoljavati kategoriju 1 za tvari PCB₇, PAH₁₆, benzo(a)piren, cijanid i heksaklorbenzen.

U procjeni rizika se mora dokumentirati da je uporaba kategorija stanja opravdana s obzirom na zdravlje i/ili širenje.

Površinski sloj:

Kategorija stanja 2 ili niže

Dubina od
1 metra

Dublji sloj zemlje:

- Kategorija stanja 3 ili niže
- Kategorija stanja 4 s procjenom rizika

Primjeri ciljeva regulativa koji bi trebali biti uključeni u navedenu namjenu zemljišta:

- 1110 Stambeno naselje (svi tipovi stambenih naselja, ne uključuje: 1120 objekti za slobodno vrijeme)
- 1160 Pružanje javnih ili privatnih usluga (vrtići, škole)
- 1400 Sportski objekti (ne uključuje: streljane, objekte za motosport, skijaške staze)
- 1600 Objekti za boravak za otvorenom (igralište, dvorište, parcelirani vrt)
- 3001 Zelene strukture
- 3050 Parkovi

Slika 1. Namjena – stambena područja

Kategorije stanja onečišćenog tla (TA-2553/2009)

Centar grada, uredi i trgovine



Dubina od
1 metra

Površinski sloj:

Kategorija stanja 3 ili niže

Dublji sloj zemlje:

- Kategorija stanja 3 ili niže
- Kategorija stanja 4 s procjenom rizika
- Kategorija stanja 5 s procjenom rizika

Primjeri ciljeva regulativa koji bi trebali biti uključeni u navedenu namjenu zemljišta:

1130 Centar
1140 Trgovački centar
1150 Trgovine
1300 Privredna djelatnost (ne uključuje: industriju, skladišta, benzinske postaje)
1160 Pružanje javnih ili privatnih usluga (crkva, mjesta okupljanja, administrativne zgrade, ustanove)
2010 Putevi (ne ceste)
2060/2070 Mreža javnog prijevoza (ne tračnice)
2080 Parkirna mjesta (uključujući parkirne garaže)

U procjeni rizika se mora dokumentirati da je uporaba kategorija stanja opravdana s obzirom na zdravlje i/ili širenje.

Slika 2. Namjena – Centar grada, uredi i trgovine

Industrijska i prometna područja

Površinski sloj:

Kategorija stanja 3 ili niže

Kategorija stanja 4 s procjenom rizika

Dublji sloj zemlje:

- Kategorija stanja 3 ili niže
- Kategorija stanja 4 s procjenom rizika
- Kategorija stanja 5 s procjenom rizika

Dubina od
1 metra

Primjeri ciljeva regulativa koji bi trebali biti uključeni u navedenu namjenu zemljišta:

1300 Privredna djelatnost (ne uključuje: industriju, skladišta, benzinske postaje)
2010 Putevi (ceste odnosno glavne ceste)
2020 Tračnice (željeznica, linije mreže javnog prijevoza)
2030 Zračne luke
2040 Luke (postrojenja na kopnu)

U procjeni rizika se mora dokumentirati da je uporaba kategorija stanja opravdana s obzirom na zdravlje i/ili širenje.

Slika 3. Namjena – industrijska i prometna područja

4.3 Potreba za mjerama

Važno područje primjene kategorija stanja je definiranje stupnja onečišćenja tla koji je prihvatljiv nakon izgradnje i iskopa. U takvim slučajevima, kategorije stanja pomoći će ukazati na/predstaviti potrebu za čišćenjem. Na temelju istraživanja s dovoljno gustom mrežom točaka uzorkovanja moguće je izračunati površinu i volumen zemlje koju je potrebno zamijeniti i ukloniti ili obraditi.

Nakon kartiranja kategorija stanja i utvrđivanja namjene zemljišta, mora se odrediti kategorija stanja koja je prihvatljiva za odabranu namjenu zemljišta. Nakon toga je lako prepoznati koja područja prelaze kategoriju stanja i zahtijevaju poduzimanje mjera u nekom obliku. Ovdje vam može pomoći digitalni alat spomenut u poglavlju 3.3.

Ovaj priručnik ne daje smjernice ili savjete o tome koje mjere treba odabrati. NIKO želi naglasiti samo da mjere trebaju biti što trajnije i robusnije. Treba izbjegavati primjenu privremenih mjera koje zahtijevaju puno praćenja.

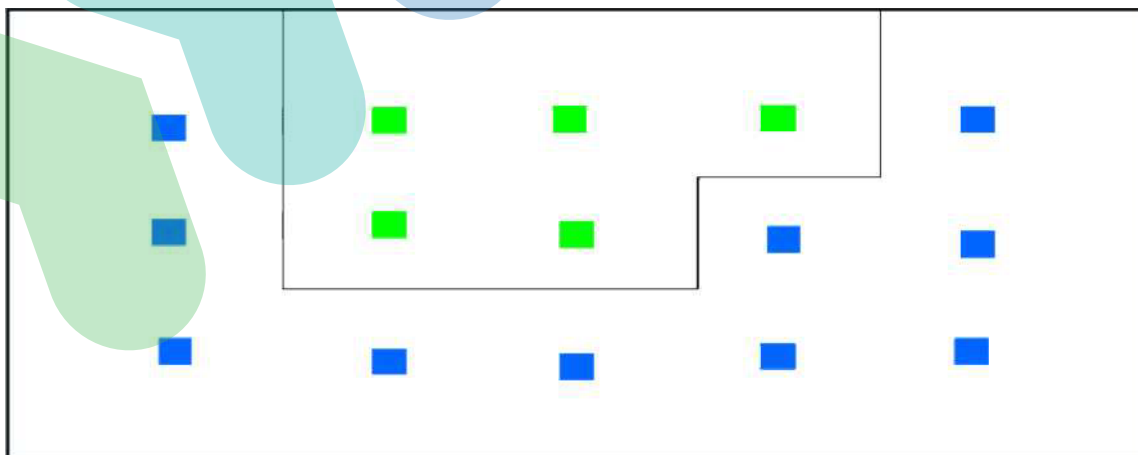
4.4 Primjeri upotrebe kategorija stanja

S par primjera ilustrirat ćemo kako se može koristiti sustav kategorija stanja.

4.4.1 Primjer stanogradnje na obradivom zemljištu

Gradit će se stambeni objekti na području gdje je prethodno obrađivano zemljište. Zemljište se već nekoliko godina ne obrađuje i ugovaratelj radova nema razloga vjerovati da je izvršena bilo kakva aktivnost koja je mogla onečistiti zemljište. Prema norv. Propisima za kontrolu onečišćenja, poglavlje 2., u tom slučaju pregled nije potreban, ali se ugovaratelj radova treba uvjeriti da područje nije onečišćeno i donijeti odluku o provođenju orijentacijskog istraživanja. Površina područja je 4.000 m².

Ugovaratelj radova ispituje područje kao da je prisutno raspršeno onečišćenje. Sustavnom metodom uzima se 15 uzoraka. Rezultat pokazuje 10 uzoraka s koncentracijama u kategoriji stanja 1, a ostatak u kategoriji 2. Na slici 4. je prikazan rezultat te je povučena granica između kategorija. Na temelju programa mjera, nadležno tijelo za kontrolu onečišćenja zaključuje da se stambeni objekti mogu graditi bez potrebe za čišćenjem onečišćenog tla.

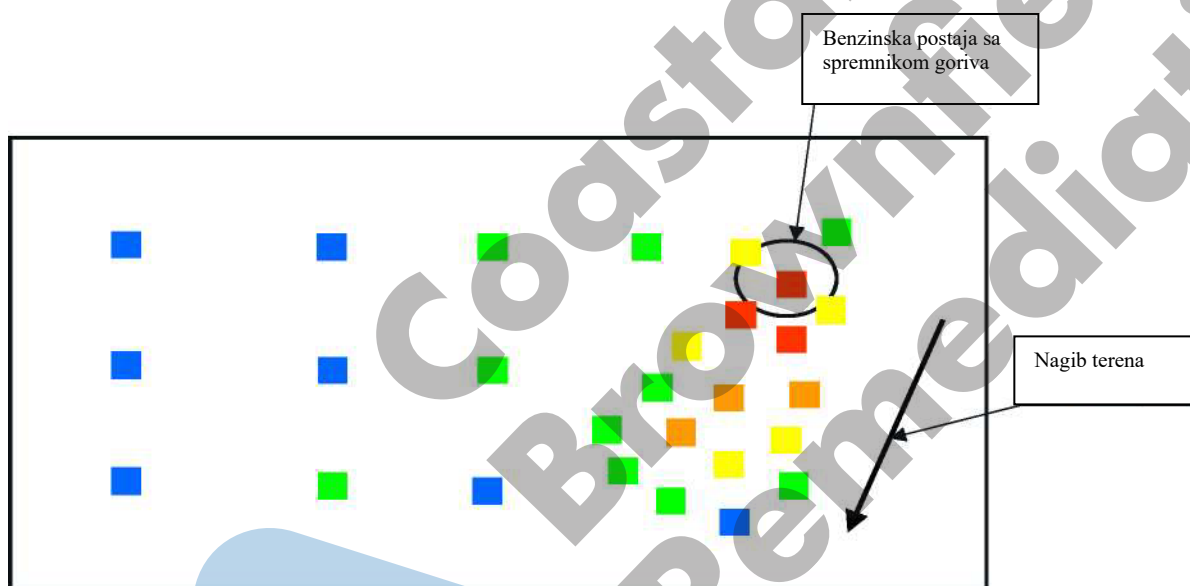


Slika 4. Sustavno uzorkovanje u slučaju raspršenog onečišćenja s označenim točkama uzorkovanja i rezultatima danima u obliku kategorija stanja. Kodovi boja su u skladu s tablicom 1.

4.4.2 Primjer stanogradnje na benzinskoj postaji

Na posjedu s benzinskom postajom nadogradit će se dva stambena bloka i pripadajući vanjski prostor. Namjena zemljišta prije benzinske postaje nije poznata. Tlo je onečišćeno, izvor onečišćenja je poznat, a postoji i mogućnost da postoji više izvora. Površina područja je 6.000 m².

Iz prvog metra tla uzima se 28 uzoraka prema kombiniranoj sustavnoj i diskrecijskoj metodi. Na izvoru je uzorkovanje diskrecijsko, dok je izvan njega sustavno. Rezultat na slici 5. pokazuje da je poznati izvor potvrđen i da su nađene koncentracije kategorije 5 na izvoru. Osim na izvoru, nije utvrđeno onečišćenje koje prelazi kategoriju 2. Na temelju programa mjera, nadležno tijelo za kontrolu onečišćenja zaključuje da je potrebno provesti mjere na području s onečišćenim tлом u kategorijama stanja 3-5.



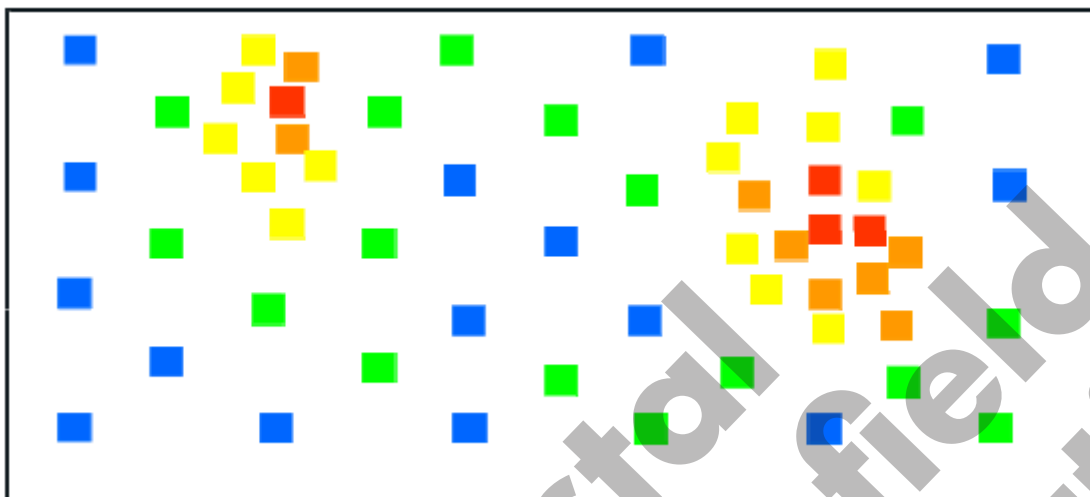
Slika 5. Kombinirano sustavno i diskrecijsko uzorkovanje s 28 točaka uzorkovanja. Kodovi boja su u skladu s tablicom 1.

4.4.3 Primjer poslovno-trgovačkog centra na industrijskom zemljištu

Na bivšem industrijskom području površine 9000m² trebao bi se izgraditi centar kombinirane poslovno-trgovačke namjene. Na lokaciji se odvijala raznolika industrijska proizvodnja zbog koje je mogućnost onečišćenja tla velika. Nije bilo moguće dobiti uvid o tome gdje su se na posjedu odvijali različiti proizvodni procesi, jesu li se dogodile kakve nesreće ili nezgode koje bi rezultirale onečišćenjem tla.

Lokalitet je istražen po principu točkastih izvora s nepoznatim položajem. U prvoj fazi uzima se 39 uzoraka sustavnom metodom što daje dobre pokazatelje gdje je tlo kontaminirano. Oko mjesta na kojima je utvrđeno onečišćenje, diskrecijskim uzorkovanjem uzima se 18 novih uzoraka. Time se stvara veća gustoća na mjestu prvog, sustavnog uzorkovanja. U ovom posljednjem uzorkovanju, analiziraju se samo tvari za koje je u prvom krugu uzorkovanja utvrđeno da sadrže koncentracije iznad minimalne razine. Ova strategija će pružiti dovoljan uvid u onečišćenje posjeda u površinskom sloju tla. Bit će potrebna dodatna uzorkovanja kako bi se, u okviru glavnog pregleda, ispitali dublji slojevi tla. Pregled će ukazati na potrebu za poduzimanjem mjera.

Kategorije stanja onečišćenog tla (TA-2553/2009)



Slika 6. Uzorkovanje u površinskom sloju na posjedu bez poznatih izvora. Ukupno uzeto 57 uzoraka. Kodovi boja u skladu s tablicom 1.

Coastal Field
Brownfield
Remediation



5. Literatura

Izvešća i priručnici se nalaze na stranicama Norveškog inspektorata za kontrolu onečišćenja www.sft.no/forurenset-grunn. Standardi se moraju kupiti kod Pronorma, www.pronorm.no.

Amundsen, C. E. og Kitterød, N-O: Uzorkovanje u svrhu određivanja kategorija stanja onečišćenog tla. Bioforsk, Bilješka 8.travnja 2008.

FOR 2009-06-26 br. 861: Propisi o kartama, lokaliziranim informacijama, namjeni zemljišta i općinskom registru prostornih planova (propisi o kartiranju i prostornom planiranju)

ISO 1074 Kvaliteta zemlje – Terminologija

ISO 10381-1 Kvaliteta zemlje - Uzorkovanje. Upute za izradu programa uzorkovanja

NS-ISO 10381-5 Kvaliteta zemlje – Uzorkovanje. Dio 5: Upute za postupke ispitivanja onečišćenja tla na urbanim i industrijskim lokalitetima.

Ottesen, R.T., Alexander, J., Joranger, T., Anderson, M. 2007: Prijedlog kategorizacije stanja tla. Izvešće Norveške geološke službe NGU 2007-019. 65 str.

NIKO-ov priručnik: Priručnik za obradu onečišćenih sedimenata. TA-1979/2004

NIKO-ov priručnik: Revizija klasifikacije metala i organskih onečišćujućih tvari u vodi i sedimentima. TA-2229/2007

NIKO-ove smjernice 99:01: Procjena rizika od onečišćenog tla. TA-1629/1999

Weideborg, M. 2007: Ažuriranje popratnih podataka i prijedlozi za nove standardne vrijednosti onečišćenih tala. Izvešće Aquateama 06-039. 110 str.

Prilozi

A – Standardne vrijednosti za onečišćeno tlo

Standardna vrijednost je količina koncentracije tvari koja ukazuje na to postoji li opasnost od onečišćenja tla spomenutom tvari ili ne. Koncentracije ispod standardne vrijednosti ne predstavljaju rizik za zdravlje ili okoliš, dok koncentracije iznad standardne vrijednosti **moгу** predstavljati rizik za zdravlje ili okoliš. Pojam standardne vrijednosti povezan je s rizikom koji tvar predstavlja i ne ovisi o namjeni zemljišta na tom području. Prilikom određivanja standardne vrijednosti, za neke tvari su se u određenoj mjeri uzimale u obzir i pozadinske koncentracije na tlu Norveške. To se posebno odnosi na arsen, cink i krom. Standardne vrijednosti prikazane su u tablici 8a. zajedno s vrijednostima koje klasificiraju tlo kao opasni otpad.

U definiranju pojma onečišćeno tlo uzete su u obzir i standardna vrijednost i pozadinska razina, vidi norveške Propise za kontrolu onečišćenja, poglavlje 2, paragraf 2-3a. Standardne vrijednosti slijede kao Prilog 1. ovim propisima.

Standardna vrijednost je količina koncentracije tvari koja ukazuje na to postoji li opasnost od onečišćenja tla spomenutom tvari ili ne.

Coastal Remediation



B - Vrijednosti na kojima se tlo smatra opasnim otpadom

Koncentracije onečišćujućih tvari u tlu koje se smatraju opasnim otpadom su prikazane u tablicama 8a. i 8b. Vrijednosti u tablicama određene su na temelju sustava za klasifikaciju i označavanje kemikalija (sustav klasifikacijskih oznaka) ili graničnih koncentracija koje reguliraju norveški (Pravilnik o gospodarenju otpadom, poglavlje 11.) ili međunarodni propisi (Council regulations (EC) No. 1195/2006 amending Annex IV and No. 172/2007 amending annex V to regulations (EC) No. 850/2004 of the European Parliament and of the Council on persistent organic pollutants).

Oznake upozorenja koje se dodjeljuju onečišćujućim tvarima u sustavu klasifikacijskih oznaka imat će posljedice za količinu koncentracije tvari prema kojoj se tlo smatra opasnim otpadom. Vrijednosti po kojima se tlo koje sadržava neku onečišćujuću tvar smatra opasnim otpadom se određuju diskrecijski, uz iznimku koncentracija koje su regulirane norveškim i međunarodnim propisima. Pozadina i obrazloženja izbora prikazani su u prilogu C. Imajte na umu da ovdje može doći do pojave osobito opasnih metalnih spojeva s nižim granicama (npr. olovni kromat).

Onečišćenje tla obično dolazi od skupa različitih onečišćujućih tvari. U nekim slučajevima, razina onečišćenja može se smatrati opasnim otpadom premda je razina pojedinačnih spojeva ispod razine koja se može smatrati opasnim otpadom. Kako bismo izračunali je li onečišćenje tla toliko veliko da se ono može smatrati opasnim otpadom, možemo zbrojiti aditivne koncentracije pojedinačnih spojeva.

Formula za izračun aditivnog učinka je podjela izmjerene koncentracije pojedinog spoja s koncentracijom tvari koja se smatra opasnim otpadom. To se radi za sve pojedinačne spojeve koji su relevantni za dotično onečišćenje tla. Ovu procjenu treba provesti kada je prisutnost različitih tvari velika i/ili ako su prisutne u visokim koncentracijama. Ako je zbroj ovih omjera veći od 1, onečišćenost tla je tolika da se može smatrati opasnim otpadom.

$$\sum = \frac{\text{izmjerena koncentracija A}}{\text{granica opasni otpad A}} + \dots + \frac{\text{izmjerena koncentracija X}}{\text{granica opasni otpad X}}$$

Tablica 8a. Standardne vrijednosti za onečišćeno tlo i koncentracije onečišćujućih tvari u tlu na temelju kojih se ono može smatrati opasnim otpadom

Tvar, standardne vrijednosti	(mg/kg)	Koncentracija onečišćujućih tvari u tlu zbog koje se ono može smatrati opasnim otpadom (mg/kg)
Metali:		
Arsen	8 ¹⁾	1000
Olovo	60 ²⁾	2500
Kadmij	1,5 ³⁾	1000
Živa	1	1000
Bakar	100	25 000
Cink	200 ¹⁾	25 000
Krom (ukupno)	50 ¹⁾	25 000
Krom (VI)	2	1000
Nikal	60	2500

Kategorije stanja onečišćenog tla (TA-2553/2009)

Tvar, standardne vrijednosti	(mg/kg)	Koncentracija onečišćujućih tvari u tlu zbog koje se ono može smatrati opasnim otpadom (mg/kg)
Slobodni cijanid	1	1000
PCB:		
∑7PCB	0,01	50 (po kongeneru i ukupno)
Klorirani pesticidi:		
Lindan	0,001	50 ⁸⁾
DDT	0,04	50
Klorirani benzeni:		
Monoklorbenzen	0,03	Ukupno: 2500
1,2-diklorbenzen	0,1	
1,4-diklorbenzen	0,07	
1,2,4-triklorbenzen	0,05	
1,2,3-triklorbenzen	0,01	
1,3,5-triklorbenzen	0,01	
1,2,4,5-tetraklorbenzen	0,05	
Pentaklorbenzen	0,1	
Heksaklorbenzen	0,01	50 ⁸⁾
Hlapljivi halogenirani ugljikovodici:		
Diklormetan	0,06	10000
Triklormetan	0,02	10000
Trikloretan	0,1	1000
Tetraklormetan	0,02	1000
Tetrakloretan	0,01	10000
1,2-dikloretan	0,01	1000
1,2-dibrometan	0,004	1000
1,1,1-trikloretan	0,1	1000
1,1,2-trikloretan	0,01	10000
Fenoli i klorfenoli:		
Fenol	0,1	25000
Ukupno mono,di,tri,tetra klorfenol	0,06	25000
Pentaklorfenol	0,006	1000
Policiklički aromatski ugljikovodici:		
∑16 PAH	2 ⁴⁾	Ukupno: 2500
Naftalen	0,8	
Fluoren	0,8	
Fluoranten	1	
Piren	1	
Benzo(a)piren	0,1 ⁴⁾	100

Kategorije stanja onečišćenog tla (TA-2553/2009)

Tvar, standardne vrijednosti	(mg/kg)	Koncentracija onečišćujućih tvari u tlu zbog koje se ono može smatrati opasnim otpadom (mg/kg)
BTEX:		
Benzen	0,01	Ukupno: 1000
Toluen	0,3	
Etilbenzen	0,2	
Ksilen	0,2 ⁵⁾	
Alifatski ugljikovodici:		
Alifati C5-C6	7	20 000
Alifati >C6-C8	7	
Alifati >C8-C10	10	
Alifati >C10-C12	50	20 000
Alifati >C12-C35	100	20 000
Aditivi za benzin i naftne derivate:		
MTBE	0,2	20 000
Tetraetilolovo	0,001	2500
Bromirani usporivači gorenja:		
PBDE-99 (penta)	0,08	2500
PBDE-209 (deca)	0,002	2500
PFOS spojevi:		
PFOS	0,1	5000
Ftalati:		
Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP)	2,8 ⁶⁾	5000
Dioksini/furani (TEQ-ekv. ⁷⁾)	0,00001	0,015

1) Prilagođeno prirodnom sadržaju u tlu.

2) Dopušteno je da od ukupne čovjekove izloženosti olovu 30% dolazi iz tla.

3) Dopušteno je da od ukupne čovjekove izloženosti kadmiju 25% dolazi iz tla.

4) Prilagođeno za sadržaj u blago onečišćenom tlu.

5) Prilagođeno u odnosu na toluen i etilbenzen.

6) Na temelju podataka o ekotoksičnosti vode (dovode do endokrinih poremećaja). Dostupan je PNEC² koji se temelji na podacima o zemlji (13 mg/kg), ali se ne koristi kao osnova za standardnu vrijednost jer se ta vrijednost ne temelji štetnim učincima na endokrini sustav.

7) Standardne vrijednosti su navedene u TCDD toksičnim ekvivalentima (TEQ), tj. toksičnost je povezana s određenim spojem (2,3,7,8-TCDD). Uobičajeno je unositi brojčane vrijednosti za dioksine na ovaj način.

8) Council regulations (EC) No. 1195/2006 amending Annex IV and No. 172/2007 amending annex V to regulations (EC) No. 850/2004 of the European Parliament and of the Council on persistent organic pollutants

² op.prev. Predviđena koncentracija bez učinka.

Kategorije stanja onečišćenog tla (TA-2553/2009)

Tablica 8b. Koncentracije onečišćujućih tvari u tlu zbog kojih se ono može smatrati opasnim otpadom i za koje nisu utvrđene standardne vrijednosti.

Tvar, koncentracija	onečišćujućih tvari u tlu zbog kojih se ono može smatrati opasnim otpadom (mg/kg)
PBDE-154	2500
HBCDD	2500
Tetrabrombisfenol A	2500
Bisfenol A	2500
Nonilfenol	2500
Nonilfenoletoksilat	2500
Oktilfenol	2500
Oktilfenoletoksilat	2500
TBTO	1000
Trifeniltin klorid	1000
Srednjelančani klorirani parafini	2500
Kratkolančani klorirani parafini	2500
Poliklorirani naftaleni	2500

Coastal Remediation

Kategorije stanja onečišćenog tla (TA-2553/2009)

C - Razlozi za klasifikaciju tla kao opasni otpad

Tvar	Broj spojeva u popisu tvari	Najopasniji spojevi dotične tvari (s popisa tvari)	Pripadajuća oznaka upozorenja	Sadržaj (%)	Pripadajuća koncentracija (mg/kg)	Bilješka ka NIK O-a	Iz izvješća organizacije Avfall Sverige 2007:01	Granična vrijednost za ono što se smatra opasnim otpadom (mg/kg)	Obrazloženje izabrane granične vrijednosti
Metali									
Arsen	8	Arsenska kiselina i njene soli Arsin Olovni hidrogen arsenat Diarsenov pentoksid Arsenov trioksid Trietil arsenat	R45 R26 R45 R45 R45	0,1	1000	2500	1000	1000	Navodi se s R45
Olovo (anorgansko)	13	Olovni alkili Olovni hidrogen arsenat Olovni kromat Olovni kromat molibdat sulfat crveni Olovni sulfokromat žuti	R26/27/28 R45 R49 R49 R49	0,1	1000	2500	2500	2500	Malo je vjerojatno da će navedeni spojevi olova biti izloženi iz tla. Olovo je manje opasno od žive i kadmija. Predlaže se da se olovo regulira prema R50/53 (Vrlo otrovno za organizme koji žive u vodi: može uzrokovati dugotrajne neželjene posljedice za vodeni okoliš).
Kadmij	12	Kadmij Kadmijev oksid Kadmijev cijanid Kadmijev fluorid Kadmijev klorid Kadmijev sulfat Kadmijev sulfid	R26, R45 R26, R45 R26/27/28 R26, R45/46 R26, R45/46 R26, R45/46 R45	0,1	1000	2500	1000	1000	Kadmij se navodi s R26, R45. Ista vrijednost kao i za živu.
Živa	13	Dimetil živa Dietil živa Cijanovodik, soli Živin diklorid Živini spojevi,	R26/27/28 R26/27/28 R26/27/28 R28 R26/27/28	0,1	1000	1000	1000	1000	Spojevi žive navode se s R26/27/28. Ista vrijednost kao i za kadmij
Bakar	27	Rafinatti (nafta), parom krekirana CĚ frakcija. Ekstrakt bakar amonijevog acetata CĚ-Ī i CĚ-Ī-Trinatrijev[4'-(8-acetilamino-3,6-disulfonato-2-naftilazo)-4''-(6-benzoilamino-3-sulfonato-2-naftilazo)bifenil-1,3',3'',1'''-tetraolato-O,O',O'',O''']bakar(II)	R45, R46 R45	0,1	1000	25000	2500	25 000	Predlaže se da se bakar regulira prema R51/53 (Otrovno za organizme koji žive u vodi: može uzrokovati dugotrajne neželjene posljedice za vodeni okoliš).
Cink	19	Cinkovi kromati Ziram	R45 R26	0,1	1000	25000	2500	25 000	Predlaže se da se cink regulira prema R51/53 (Otrovno za organizme koji žive u vodi:)
Krom (III)	2	Kromov (iii) kromat	R45	0,1	1000	25000	10000	25000	Predlaže se da se krom regulira prema R51/53 (Otrovno za organizme koji žive u vodi: može uzrokovati dugotrajne neželjene posljedice za vodeni okoliš).
Krom (VI)	2	Spojevi (vi) kroma Kromov (vi) trioksid	R49 R26, R45, R46	0,1	1000	1000	1000	1000	Krom VI se navodi s R49. Isto kao za živu i
Nikal	14	Diniklov trioksid Niklov dioksid Niklov klorid Niklov monoksid Niklov sulfid Niklov tetrakarbonil Triniklov disulfid	R49 R49 R49 R49 R49 R26 R49	0,1	1000	10000	1000	2500	Kao olovo. Predlaže se da se nikal regulira prema R50/53 (Vrlo otrovno za organizme koji žive u vodi: može uzrokovati dugotrajne neželjene posljedice za vodeni okoliš).
Cijanid									
Slobodni cijanid	6	Cijanovodik (3 oppf ³) Kadmijev cijanid Kalcijev cijanid	R26/27/28 R26/27/28 R28	0,1	1000	2500	1000	1000	R26/27/28
PCB									
PCB (po kongeneru)	1	Poliklorirani bifenili	R50/53	0,25	50	50		50	Navedeno u norv. Pravilniku o gospodarenju otpadom
Ukupno PCB 7	1	Poliklorirani bifenili	R50/53	0,25	50	50		50	Navedeno u norv. Pravilniku o gospodarenju otpadom

³ op.prev. Kratica vjerojatno predstavlja riječ „oppføring“ što u prijevodu znači „unos“ ili „stavka“.

Kategorije stanja onečišćenog tla (TA-2553/2009)

Klorirani									
Lindan (izomeri HCH-a)	3	Difacinon	R28	0,1	1000	2500		50	Postavlja se kao DDT (i pentaklorfenol)
DDT	1	DDT	R50/53	0,25	2500	2500	2500	50	Postavlja se slično kao pentaklorfenol
Klorirani									
Monoklorbenzen	0	-				25000		2500	Suma kloriranih benzena postavlja se slično kao di- i triklorbenzen. Stoga se predlaže da se regulira prema R50/53
1,2-diklorbenzen	1	1,2-diklorbenzen	R50/53	0,25	2500	2500	2500		
1,4-diklorbenzen	1	1,4-diklorbenzen	R50/53	0,25	2500	2500	2500		
1,2,4-triklorbenzen	1	1,2,4-triklorbenzen	R50/53	0,25	2500	2500	2500		
1,2,3-triklorbenzen	0	-				2500			
1,3,5-triklorbenzen	0	-				2500			
1,2,4,5-	0	-				2500	2500		
Pentaklorbenzen	1	Pentaklorbenzen	R50/53	0,25	2500	2500	2500		
Heksaklorbenzen	1	Heksaklorbenzen	R45	0,1	1000	1000	1000	50	R45
Hlapljivi halogenirani ugljikovodici:									
Diklormetan	1	Diklormetan	R40	1	10000	10000		10000	R40
Triklormetan	1	Triklormetan	R40	1	10000	10000		10000	R40
Trikloreten	1	Trikloreten	R45	0,1	1000	1000		1000	R45
Tetraklormetan	1	Tetraklormetan	R59	0,1	1000	1000		1000	R59
Tetrakloreten	1	Tetrakloreten	R40	1	10000	10000		10000	R40
1,1,1-trikloreten	1	1,1,1-trikloreten	R59	0,1	1000	1000		1000	R59
1,1,2-trikloreten	1	1,1,2-trikloreten	R40	1	10000			10000	R40
Fenoli i klorfenoli:									
Fenol	99	4-amino-3-fluorofenol Destilati (katran kamenog ugljena), laka ulja, karbolno ulje 2-tert-butil-4,6-dinitrofenol Ostaci ekstrakcije (ugljen) (3 oppf) Fenoli, ekstrakt amonijačne tekućine; alkalni ekstrakt Fenoli, CD-ÇÇ; destilat fenola Natrijev pentaklorfenolat Kalijev pentaklorfenolat Pentaklorfenol Katranska ulja, kameni ugljen; karbolno ulje Katranske kiseline (10 oppf)	R45 R45 R28 R45 R45 R45 R26 R26 R26 R45 R45	0,1	1000	30000	10 000	25 000	Predlaže se da se fenol regulira prema R51/53 (Otrovno za organizme koji žive u vodi: može uzrokovati dugotrajne neželjene posljedice za vodeni okoliš).
Monoklorfenol	0	-						25000	
Diklorfenol	1	Diklorfenol	R51-53	2,5	25 000	25 000	2500	25000	
	3	Heksaklorofen 2,4,5-triklorfenol	R50-53 R50-53						
Triklorfenol		2,4,6-triklorfenol	R50-53	0,25	2500	2500		25000	
Tetraklorfenol	1	2,3,4,6-tetraklorfenol	R50-53	0,25	2500	2500		25000	
Ukupno mono, di, tri, tetra klorfenol								25 000	Postavljeno na temelju gornje granice za diklorfenol, pogledajte gornju vrijednost
Pentaklorfenol	3	Natrijev pentaklorfenolat Kalijev pentaklorfenolat Pentaklorfenol	R26 R26 R26	0,1	1000	1000	1000	1000	R26
PAH spojevi									
Suml6 PAH	0	-				2500	1000	Ukupno 2500	
Naftalen	116	Naftalensko ulje (22 oppf) CI Direct Black, Blue, Red Endrin Izodrin Kreozotno ulje (2 oppf) 2,nitronaftalen	R45 R45 R28 R26/27/28 R45 R45	0,1	1000	2500	2500		
Fluoren	6	Destilati (katran kamenog ugljena) (2)	R45	0,1	1000	1000			
Fluoranten	3	Benzo(b)fluoranten	R45	0,1	1000	1000			
	0	Benzo(j)fluoranten	R45						
	0	Benzo(y)fluoranten	R45						
Piren	4	Benzo(a)piren	R45, R46	0,1	1000	1000			
	0	Benzo(æ)piren ⁴	R45						
	0	Destilati (katran kamenog ugljena) (2 oppf)	R45						
Benzo(a)piren	1	Benzo(a)piren	R45,R46	0,1	1000	100		100	Navedeno u norv. Pravilniku o gospodarenju otpadom

⁴ op.prev. Moguća greška u pisanju, ne zna se na koji se spoj cilja, a da ima slovo „æ” u svom nazivu.

Kategorije stanja onečišćenog tla (TA-2553/2009)

BTEX													
Benzen	155	4-aminoabenzen ⁵	R45	0,1	1000	1000				Ukupno 1000	Granica se postavlja za sumu BTEX-a, a regulira se prema R45 i R46		
		Aromatski ugljikovodici,	R45										
		Azobenzen	R45										
		Benzen	R45, R46										
		Nastajanje benzena (ugljen)	R45										
		Bruzin-(R)-mono(1-	R26/28										
		Bruzin(S)-mono(1-	R26/28										
		Destilati (katran kamenog ugljena) (3	R45										
		Dinitrobenzen	R26/27/28										
		Ostaci ekstrakcije (ugljen) alkalna	R45										
		frakcija benzena (3 oppf)											
		Plinovi (nafta), jedinica za											
		hidrogenaciju benzena											
		Heksaklorobenzen	R45, R46										
		Hidrazin-bis(3-karboksi-4-											
		hidroksibenzensulfonat)											
		Hidrazobenzen	R45										
		2-klor-1,3,5-trinitrobenzen	R45										
		Nafta (petrolej) (2 oppf)											
		(S)-oksiranmetil-4-	R45										
		metilbenzensulfonat											
		Stiren oksid	R26/27/28										
		4-c-tolilazo(c)toluidin	R45										
		f,f,f-triklortoluen ⁶	R45										
		1,3,5-trinitrobenzen	R45										
			R45										
			R26/27/28										
Toluen	44	Destilat (katran kamenog ugljena)	R45	0,1	1000	1000							
		Diaminotoluen	R45										
		Dinitrotoluen (7 oppf)	R45										
		Destilat (katran kamenog ugljena)	R45										
		Diaminotoluen	R45										
		Dinitrotoluen (7 oppf)	R45										
		Hidrogenirani sorpcijom											
		dearomatizirani											
		Ugljikovodici, frakcija toluena											
		f-klortoluen	R45										
		2,4-diaminotoluen	R45										
		Toluendiizocijanat	R26										
		2-nitrotoluen	R45, R46										
		p-klorbenzotriklorid	R45										
		Toluen-2,4-diamonijev sulfat	R45										
		f,f,f-triklortoluen	R45										
Etilbenzen	13	(S)- desiranmetil-4-metilbenzen-	R45	0,1	1000	1000				1			
		sulfonat ⁷											
		f,f,f-triklortoluen	R45										
Ksilen	12	Destilati (katran kamenog ugljena)	R45	0,1	1000	1000							
	0	Benzinsko otapalo	R45										
	0	Katranske kiseline. Frakcija 3,5-	R45										
		ksilenola											
Alifatski ugljikovodici													
Alifati C5-C6	0					50 000				20000	Predlaže se da se C5-C10 regulira prema R51/53 (Otrovno za organizme koji žive u vodi: može uzrokovati dugotrajne neželjene posljedice za vodeni okoliš).		
Alifati >C6-C8	0					50 000							
Alifati >C8-C10	0					50000	1000						
Alifati>C10-C12	0					50 000	10 000			20000	Predlaže se da se C10-C12 regulira prema R51/53 (Otrovno za organizme koji žive u vodi: može uzrokovati dugotrajne neželjene posljedice za vodeni okoliš).		
Alifati>C12-C35	0					50000	10000			20000	Predlaže se da se C12-C35 regulira prema R51/53 (otrovno za organizme koji žive u vodi: može uzrokovati dugotrajne neželjene posljedice za vodeni okoliš).		

⁵ op.prev. Po svoj prilici greška u pisanju, vjerojatno se radi o aminobenzenu.

⁶ op.prev. Vjerojatno se misli na α,α,α -triklortoluen.

⁷ op.prev. „Deširan“ je nepoznat sastojak spoja.

Kategorije stanja onečišćenog tla (TA-2553/2009)

Aditivi za benzin i naftne derivate:									
MTBE	1	Tert-butil-metil-eter	R38	20	200000	200 000		20000	Postavljaju se kao alifati
Tetraetilolovo	0					2500		2500	Postavlja se kao olovo
Bromirani usporivači gorenja									
PBDE-99	0					2500		2500	Navedeno u norv. Pravilniku o gospodarenju otpadom
PBDE-209	0					2500		2500	Navedeno u norv. Pravilniku o gospodarenju otpadom
PFOS spojevi									
PFOS/PFOA	0						10000	5 000	Klasificira radna skupina u Europskoj komisiji
Ftalati									
Di(2-etilheksil)ftalat	1	Di(2-etilheksil)ftalat	R60-61	0,5	5000	5000		5000	R60-61
Dioksini/furani									
Dioksin	0					0,01		0,015	Postavljeno na diskrecijskoj osnovi
Za dolje navedene tvari nisu postavljene standardne vrijednosti									
1,2-dikloretan	1	1,2-dikloretan	R45	0,1	1000	1000		1000	R45
1,2-dibrometan	1	1,2-dibrometan	R45	0,1	1000	1000		1000	R45
PBDE-154	0					2500 (pravilnik)		2500	Navedeno u norv. Pravilniku o gospodarenju otpadom
HBCDD	0					2500 (pravilnik)		2500	Navedeno u norv. Pravilniku o gospodarenju otpadom
Tetrabrombisfenol	0	Nalazi se na popisu opasnih tvari, ali ne				2500 (pravilnik)		2500	Navedeno u norv. Pravilniku o gospodarenju otpadom
Bisfenol A	4	2,2-bis[4-(2,3-epoksipropoksi)fenil]propan bisfenol A i epiklorhidrin bisfenol A	R43	1	10 000	10 000		2500	Postavlja se kao tetrabrombisfenol A
Nonilfenol	3	Nonilfenol	R50-53	0,25	2500	2500		2500	R50-53
	0	Volframov heksaklorid s 2-metilpropan-2-olom, nonilfenolom i pentan-2,4-dionom,	R50-53						
Nonilfenoletoksilat	0					2500		2500	Postavlja se kao Nonilfenol
Oktilfenol	0					2500		2500	Prijedlog radne skupine Europske komisije: R50-53
Oktilfenoletoksilat	0					2500		2500	Postavlja se kao Oktilfenol
TBTO	0					2500		1000	Postavlja se slično kao za živu
Trifenilitin klorid	0					2500		1000	Postavlja se slično kao za živu
Srednjelančani kl. parafini	0					2500		2500	Predlaže se da se regulira prema R50/53 (Vrlo otrovno za organizme koji žive u vodi: može uzrokovati dugotrajne neželjene posljedice za vodeni okoliš).
Kratkolančani kl. parafini	0					2500		2500	Predlaže se da se regulira prema R50/53 (Vrlo otrovno za organizme koji žive u vodi: može uzrokovati dugotrajne neželjene posljedice za vodeni okoliš).
Poliklorirani naftaleni	0					2500		2500	Kao Heksaklorfenol, pentaklorfenol: R26

Kategorije stanja onečišćenog tla (TA-2553/2009)

/logotip/

Norveški inspektorat za kontrolu onečišćenja (NIKO)

Postboks 8100 Dep, 0032 Oslo
Adresa: Strømsveien 96

Telefon: 22 57 34 00
Faks: 22 67 67 06
Email: postmottak@sft.no
Internet: www.sft.no

Izvršna institucija Norveški inspektorat za kontrolu onečišćenja	Osoba za kontakt NIKO	ISBN-broj	
	Odjel u NIKO-u Odjel za kemikalije	TA-broj 2553/2009	
Voditelj projekta ugovaratelja	Godina 2009.	Broj stranica 27	NIKO-ov broj ugovora
Izdavač Norveški inspektorat za kontrolu onečišćenja	Projekt financirao Norveški inspektorat za kontrolu onečišćenja		
Autor(i) Hans Jørund Hansen (NIKO), Anne Danielsberg (Norconsult)			
Naslov – na norveškom i engleskom Kategorije stanja onečišćenog tla Classification of condition for contaminated sites			
Sažetak - summary Kategorije stanja upozoravaju na sadržaj onečišćujućih tvari u tlu. One se koriste za određivanje okvira za ekološki prihvatljive razine onečišćujućih tvari u tlu za različite namjene zemljišta. Kategorije su osmišljene kako bi tijelu nadležnom za kontrolu onečišćenja olakšali procjenu i donošenje odluka u slučajevima koji se odnose na onečišćeno tlo. The classification of condition expresses the contents of hazardous substances in the soil. The classification represents a guideline of acceptance criteria from hazardous substances which are not to be exceeded under a specific land use. The purpose is to establish a better tool for decision-making in the overall executive procedure of the pollution authority and give information to others regarding contaminated sites.			
4 ključne riječi Onečišćenje tla Kategorije stanja Uzorkovanje Namjena zemljišta		4 subject words Contaminated site Classification of condition Sampling Land use	

Norveški inspektorat za kontrolu onečišćenja (IKO)

Postboks 8100 Dep,
0032 Oslo
Adresa: Strømsveien 96

Telefon: 22 57 34 00
Faks: 22 67 67 06
Email: postmottak@sft.no
www.sft.no

O NIKO-u

Norveški inspektorat za kontrolu onečišćenja (NIKO) je institucija pri norveškom Ministarstvu zaštite okoliša s 300 zaposlenika u Helsfyr u Oslu. NIKO radi za budućnost bez zagađenja. Provodimo politiku protiv onečišćenja i pokazujemo smjer prema, čuvamo i nadziremo stanje kako bismo zaštitili okoliš.

Glavni zadaci NIKO-a su:

- pratiti i informirati o stanju i razvoju okoliša
- koristiti ovlasti i vršiti nadzor prema norveškom Zakonu o kontroli onečišćenja, Zakonu o kontroli proizvoda i Zakonu o klimatskim kvotama
- upravljati i voditi Odjele za zaštitu okoliša u okruzima unutar svog područja odgovornosti
- savjetovati norveško Ministarstvo zaštite okoliša i utvrditi potrebu za povećane napore u zaštiti okoliša u određenim sektorima
- sudjelovati u međunarodnoj suradnji u zaštiti okoliša i suradnji za razvoj okolišnih tema

TA-2553/2009

Ja, Darijana Jurić, stalni sudski tumač za turski, švedski i norveški jezik, ponovno imenovana rješenjem predsjednika Županijskog suda u Sisku broj 4-Su-636/22.-4 od 8. studenog 2022. i broj 4-Su-439/21.-17 od 21. veljače 2022. potvrđujem da gornji prijevod potpuno odgovara izvorniku sastavljenom na norveškom jeziku.

*U Petrinji, 07. srpnja 2023.
Br. 134-2023*

Coastal
Brownfield
Remediation

