Supplerende oplysninger i forbindelse med miljøgodkendelse til ophugning af skibe på Limfjordskaj II, Thyborøn Havn

1.1 Indledning

I forbindelse med ansøgning om miljøgodkendelse, mangler Lemvig Kommune dokumentation for enkelte delelementer, derunder, hvorledes overfladevand håndteres i forbindelse med ophugning af mindre skibe på Limfjordkaj II, Thyborøn Havn.

1.1.1 Dokumentation for håndtering af overfladevand

Thyborøn Havn planlægger generelt, at når ophugningen af et skib foretages, er det på dage, hvor vejrudsigten melder om tørvejr.

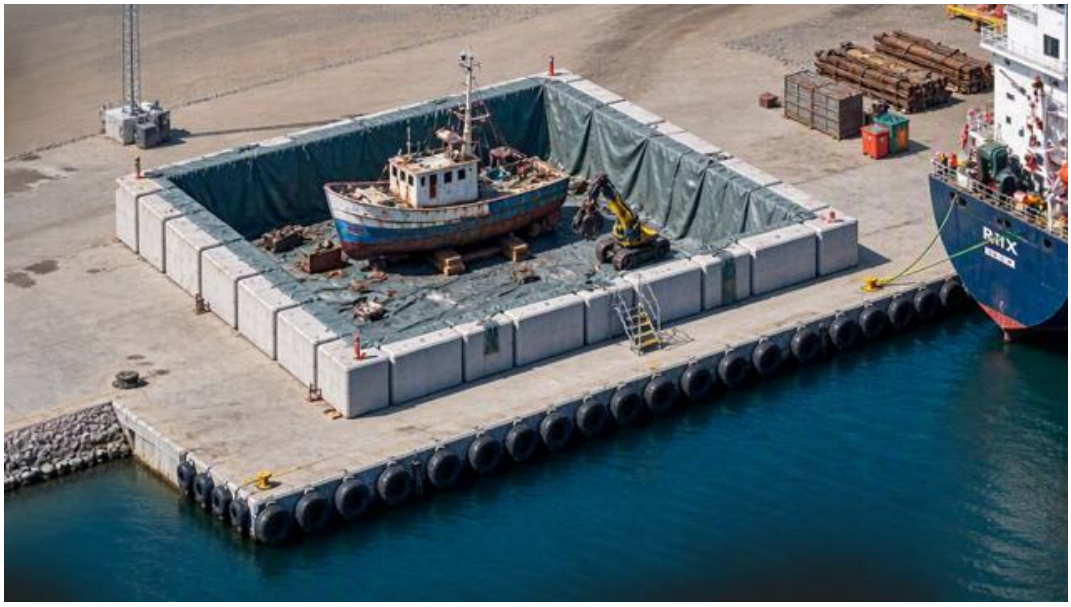
For fremtiden vil Thyborøn Havn lave en interimsløsning i forbindelse med skibsophugning, hvor de afgrænser området, hvor skibsophugningen foretages.

Skibsophugningen vil fortsat foregå på Limfjordskaj II, men ophugningen vil blive afgrænset af høfdeklodser (flytbare betonklodser), hvor der ilægges en stor presenning.

Dette sikrer, at hvis der under en skibsophugning begynder at regne, kan regnvandet opsamles med en dykpumpe fra det afgrænsede ophugningsområde.

Efterfølgende AI-genererede illustration viser, hvordan afgrænsningen kan se ud i praksis.

Det vil ikke køre maskiner rundt ovenpå presenningen, der kan ødelægge denne.



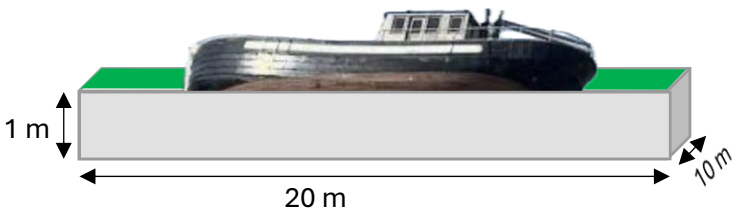
Figur 1: AI generet illustration, der viser hvorledes ophugning af et skib kan foretages på Limfjordkaj II.

Lemvig Kommune ønsker dokumenteret, at Thyborøn Havn kan tilbageholde regnvandet fra en 100 års regnhændelse.

Til dokumentation af dette er Spildevandskomiteens regnrækkeværktøj anvendt. Regnrækkeværktøjet er udviklet i forbindelse med Spildevandskomiteens skrift 32.

Der er defineret et befæstet areal på 200 m², der er et bud på det areal, der afgrænses i forbindelse med fremtidige skibsophugninger. På nedstående principskitse på Figur 2 er vist dimensionerne på en afgrænsning for en fremtidig ophugning. Når det regner vil der altså kunne tilbageholdes et volumen svarende til den afgrænsede kasses volumen fratrukket fiskekutterens volumen. En grov antagelse er, at fiskekutterens volumen regnes som en kasse, hvor der ikke tages højde for skrånende sider. Fiskekutterens volumen antages at være 15 m x 4 m x 1 m = 60 m³. Det samlede volumen inde i kassen er 20 m x 10 m x 1 m = 200 m³, hvis der stuver regnvand helt op til høfdeblokkenes kant.

Det antages, at stuvningen kun vil være 0,8 m inde i det afgrænsede område, hvilket medfører, at fiskekutteren vil optage et volumen på ca. 48 m³ og det samlede magasineringsvolumen derfor beregnes til V= (20mx10mx0,80m) m³ - 48 m³ = 112 m³.



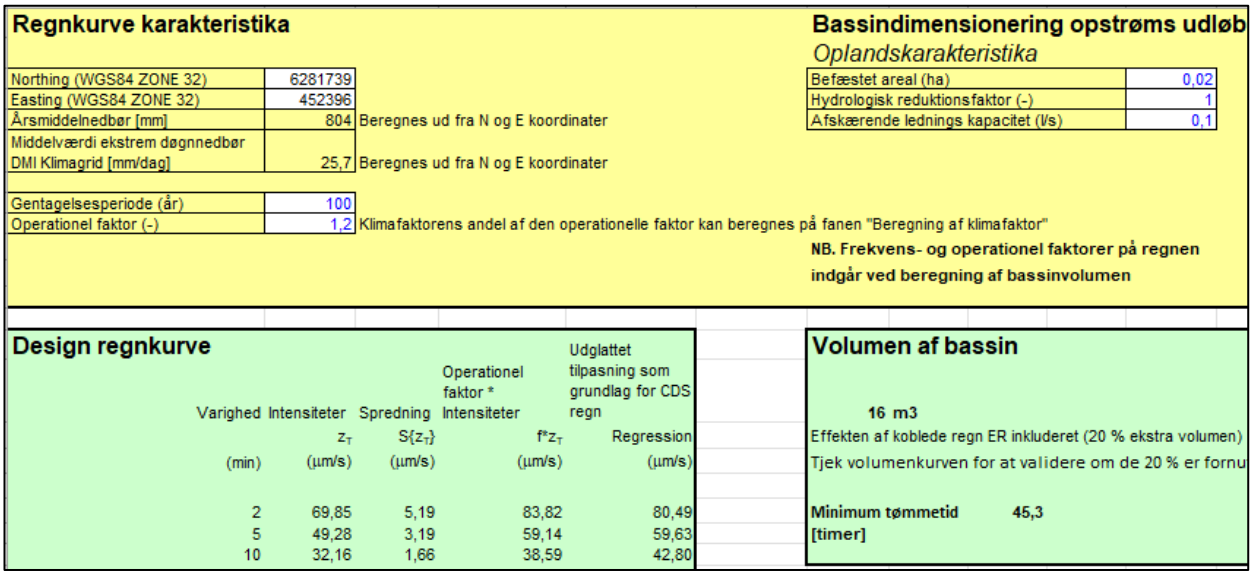
Figur 2: Principskitse for indsamling af regnvand i forbindelse med skibsophugning.

På efterfølgende Figur 3, er vist udklip fra regnrækkeværktøjet, hvor der er indtastet koordinater for Limfjordskaj II. Der er valgt en gentagelsesperiode på 100 år og en klimafaktor på 1,2 (jf. Lemvig Kommunes gældende Spildevandsplan).

I SVKs regnrækkeværktøj er ligeledes indtastet en hydrologisk reduktionsfaktor på 1,0 og en afskærende ledningskapacitet på 0,1 l/s.

Den afskærende ledningskapacitet er valgt urealistisk lille for at regne på et worst case scenarie.

Ved ovenstående input beregnes et volumen på 16 m³, der vil magasineres ved en 100 års regnhændelse inden for afgrænsningen, hvor der ophugges et skib. SVK regnrække arket vedlægges som bilag.



Regnkurve karakteristika

Northing (WGS84 ZONE 32)	6281739	
Easting (WGS84 ZONE 32)	452396	
Årsmiddelnedbør [mm]	804	Beregnes ud fra N og E koordinater
Middelværdi ekstrem døgnnedbør DMI Klimagrid [mm/dag]	25,7	Beregnes ud fra N og E koordinater
Gentagelsesperiode (år)	100	
Operationel faktor (-)	1,2	Klimafaktorens andel af den operationelle faktor kan beregnes på fanen "Beregning af klimafaktor"

Bassindimensionering opstrøms udløb

Oplandskarakteristika

Befæstet areal (ha)	0,02
Hydrologisk reduktionsfaktor (-)	1
Afskærende lednings kapacitet (l/s)	0,1

NB. Frekvens- og operationel faktorer på regnen indgår ved beregning af bassinvolumen

Design regnkurve

Varighed (min)	Intensiteter z_T (µm/s)	Spredning S{z_T} (µm/s)	Operationel faktor * Intensiteter f*z_T (µm/s)	Udglattet tilpasning som grundlag for CDS regn Regression (µm/s)
2	69,85	5,19	83,82	80,49
5	49,28	3,19	59,14	59,63
10	32,16	1,66	38,59	42,80

Volumen af bassin

16 m3

Effekten af koblede regn ER inkluderet (20 % ekstra volumen)

Tjek volumenkurven for at validere om de 20 % er fornu

Minimum tømmetid [timer] **45,3**

Figur 3: Udklip fra Spildevandskomiteens regnrækkeværktøj.

Det dokumenteres dermed, at Thyborøn Havn kan håndtere/afgrænse og opsamle regnvandet fra minimum en 100 årshændelse, der er faldet i det afgrænsede område, hvor der ophugges et skib.

Regnvand, der vil falde i det afgrænsede område, hvor ophugningen foregår, vil skulle behandles som spildevand, da regnvandet vil blive forurenet af diverse stoffer, der frigives ved ophugningen af et skib.

1.1.2 Regnvandet/spildevandets videre forløb

Hvis der er nedbør i en periode, hvor der ophugges skibe, vil vandet blive samlet op fra det afgrænsede ophugningsområde. Herfra vil vandet blive pumpet til enten palletanke eller Thyborøn Havns tankvogne, hvorefter vandet kan gennemgå en forrensning igennem et større sand- og oliefang, der er placeret på Materielgården, der er ejet af Thyborøn Havn. Det opsamlede regnvand skal behandles som spildevand herfra.

Efter denne for-rensning af det opsamlede vand, er det en mulighed for Thyborøn Havn at opbevare det oppumpede vand i enten tankvogne eller i palletanke, hvis der f.eks. skal tages vandprøver af det filtrerede vand for at undersøge om det kan køres videre til rensning på et almindelige renseanlæg eller det skal fragtes til videre rensning.

1.1.3 ABC-vurdering af spildevandet

Lemvig Kommune efterlyser en ABC-vurdering af spildevandet der opsamles, hvis det regner, når der ophugges skibe.

Vedlagt er en ABC-vurdering af de potentielt forekommende stoffer i spildevandet fra skibsophugningsaktiviteter. Vurderingen er gennemført som en konservativ screening baseret på de materialer og aktiviteter, der typisk indgår ved skibsophugning. Da der på nuværende tidspunkt ikke foreligger analyser af det konkrete spildevand, er vurderingen baseret på potentielt forekommende stoffer og deres klassificering efter Miljøstyrelsens vejledning nr. 77/2025.

På baggrund af ABC-screeningen vurderes det, at eventuelle miljømæssigt problematiske stoffer primært vil være knyttet til partikler, malingrester, olieprodukter og affaldsfraktioner, som håndteres særskilt som led i skibsophugningen. Spildevandet vil blive opsamlet i samletank og kørt til specialbehandling til godkendt behandlingsanlæg.

Løsningen sikrer dermed, at der sker ukontrolleret afledning af potentiel forurenet overfladevand til havnebassinet.

Bilag 1: ABC-vurdering af stoffer

Baggrund for ABC-vurdering: ABC-vurdering af stoffer er foretaget på baggrund af kriterier for vurdering af stoffer i henhold til Miljøstyrelsens vejledning nr. 77 om Tilslutning af industrispildevand til spildevandsforsyningsselskabernes spildevandsanlæg fra august 2025 (tilslutningsvejledningen)[1].

Vejledningen anbefaler følgende kilder til oplysninger om stoffer:

- Opdaterede sikkerhedsdatablade fra leverandører af kemikalier,
- ECHA´s database[2] og
- Miljøministeriets datablade på siden for kvalitetskriterier for miljøfarlige forurenede stoffer i vandmiljøet[3], hvor der kan foretages en vurdering af stoffer, i henhold til modtager recipient.

Princippet for vurdering af organiske stoffers miljøfarlighed ved tilledning til spildevandsforsyningernes renseanlæg bygger på en inddeling af stoffer på tre lister, på baggrund af stoffernes kategorisering efter CLP-forordningen (”Classification, Labelling and Packaging”). I praksis betyder det, at man tager udgangspunkt i stoffernes faresætninger for potentiel human skadevirkning, biologiske nedbrydelighed og potentielle effekt over for vandlevende organismer:

Hvis et stof har en harmoniseret klassificering, skal denne altid anvendes. Den primære kilde til stofvurderinger – og i sidste ende vurderingen af produktet – er det opdaterede sikkerhedsdatablad. Hvis sikkerhedsdatabladet ikke er opdateret i overensstemmelse med CLP-forordningen, og der ikke foreligger en harmoniseret klassificering, kan vurderingen i stedet baseres på de H-sætninger, der er indberettet til ECHA. I tilfælde, hvor CLP-klassificeringen er mangelfuld eller baseret på få indberetninger, er det op til den enkelte myndighed at vurdere, om forsigtighedsprincippet finder anvendelse.

Regulering af A-stoffer i spildevand
Liste A omfatter stoffer, der kan medføre alvorlige og uhelbredelige skadevirkninger for mennesker, samt stoffer, der er meget giftige for vandlevende organismer med langvarig virkning. Disse stoffer betragtes som uønskede i spildevand og bør derfor undgås.

EU har udarbejdet en liste over "prioriterede farlige stoffer" som led i vandpolitikken. Stoffer, der fremgår af denne liste – enten som "prioriterede" eller "prioriterede farlige" – bør som udgangspunkt klassificeres som A-stoffer. Denne klassificering har forrang i forhold til den nationale ABC-vurdering, baseret på H-sætninger. Den relevante liste findes i bilag 2, tabel 2, i Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand (BEK nr 1668 af 08/12/2025).

Miljømyndigheden skal vurdere, om stoffer, der tilhører en stofgruppe på EU’s liste, men hvor det specifikke stof ikke er nævnt med CAS-nummer, alligevel skal kategoriseres som A-stof. Et stof klassificeres som A-stof, hvis det har én eller flere af følgende H-sætninger, jf. tabel 3.7.1 i tilslutningsvejledning nr. 77/2025:

[1] Tilslutning af industrispildevand til spildevandsforsyningsselskabernes spildevandsanlæg
[2] Search for chemicals - ECHA
[3] Kvalitetskriterier for miljøfarlige forurenende stoffer i vandmiljøet - Miljøstyrelsen

Tabel 1: H-sætninger efter CLP-forordningen, der klassificerer et organisk stof som et A-stof.

H-kode	Betydning
H330	Livsfarlig ved indånding
H331	Giftig ved indånding
H332	Farlig ved indånding
H334	Kan forårsage allergi- eller astmasymptomer eller åndedrætsbesvær ved indånding
H340	Kan forårsage genetiske defekter
H350 og H350i	Kan fremkalde kræft
H351	Mistænkt for at fremkalde kræft
H360	Kan skade forplantningsevnen eller det ufødte barn
H361 *(alle eventuelle bogstavkombination	Mistænkt for at skade forplantningsevnen eller det ufødte barn
H362	Kan skade børn, der ammes
H370	Forårsager organskade
H372	Forårsager organskade ved længerevarende eller gentagen eksponering
H373	Kan forårsage organskade ved længerevarende eller gentagen eksponering
H400	Meget giftig for vandlevende organismer
H410	Meget giftig med langvarende virkning for vandlevende organismer

Da A-stoffer er uønskede i spildevand, bør de substitueres eller reduceres til et minimum. I tilfælde, hvor substitution ikke er mulig, skal der stilles vilkår, der sikrer, at udledningen reduceres til et minimum. Det kan f.eks. være krav om rensning efter bedste tilgængelige teknik (BAT), før udledning til kloak. Der kan også være behov for at fastsætte grænseværdier for koncentrationer i spildevandet.
Af hensyn til sundheden for personer, der arbejder i kloaksystemet, kan der være behov for at fastsætte skærpede koncentrationskrav, som går ud over de miljømæssige hensyn.

Regulering af B-stoffer i spildevand

Liste B indeholder stoffer, som er giftige og skadelige med langvarige virkninger for vandlevende organismer og ikke har nogle af de humane skadevirkninger, som A-stofferne har. Se tabel 3.7.2 1 i tilslutningsvejledningen nr. 77/2025.

Tabel 2: H sætninger efter CLP forordningen, der klassificerer et organisk stof som et B stof.

H-kode	Betydning
H411	Giftig for vandlevende organismer, med langvarige virkninger
H412	Skadelig for vandlevende organismer, med langvarige virkninger
H413	Kan forårsage langvarige skadelige virkninger for vandlevende organismer

B-stoffer er kemiske stoffer, der ikke bør forekomme i så høje koncentrationer i det tilledte spildevand, at de overskrider miljømæssige kvalitetskrav eller -kriterier. For visse stoffer, er der fastsat vejledende grænseværdier, og reguleringen af disse stoffer skal ske i overensstemmelse med princippet om anvendelse af den bedste tilgængelige teknik (BAT).

Tilledning af B-stoffer til kloak skal begrænses ved brug af BAT. Derudover skal tilledningen reduceres i en sådan grad, at miljøkvalitetskravet i det vandområde, der ligger nedstrøms renseanlæggets udløb, ikke overskrides – selv efter umiddelbar opblanding. Det er ikke tilladt at udnytte hele kravværdien i renseanlæggets tilladelse, hvis anvendelse af BAT kan sikre lavere koncentrationer i det spildevand, virksomheden udleder. Dette følger af §3 i miljøbeskyttelsesloven, og der skal derfor altid stilles krav om anvendelse af BAT.

Særlige problemstillinger opstår ved stoffer, der har tendens til at binde sig til slam og som ikke nedbrydes under anaerobe forhold. Dette er især relevant, når store mængder organisk stof føres direkte fra renseanlæggets indløb til rådnetank. Sådanne stoffer vil kunne findes i det udrådnede slam og kan udgøre en miljømæssig risiko, hvis slammet anvendes som gødning på landbrugsjord.

Regulering af C-stoffer i spildevand
Liste C omfatter de stoffer, der hverken er klassificeret som A- eller B-stoffer. Det drejer sig om stoffer, som – ud fra deres egenskaber – ikke giver anledning til fastsættelse af grænseværdier i det tilledte spildevand.

Disse stoffer reguleres efter princippet om anvendelse af den bedste tilgængelige teknik (BAT), og der kan fastsættes lokale kravværdier, som afspejler dette.

Tilledning af C-stoffer til kloak skal, som udgangspunkt, også begrænses ved brug af BAT. Selvom stofferne generelt har begrænset miljøskadelig virkning, kan tilledning af større mængder medføre behov for en konkret miljøvurdering.

Selvom vurderingen i vejledningen udelukkende tager udgangspunkt i stoffernes faresætninger, for at forenkle processen, er det vigtigt at fremhæve, at andre egenskaber – såsom giftighed, bionedbrydelighed, bioakkumulerbarhed og potentiale for ophobning i sediment – også har stor betydning. Disse egenskaber, sammen med faresætninger, relateret til sundheds- og miljøfare, er afgørende for at kunne definere, om et stof skal klassificeres som et miljøfarligt forurenende stof. De spiller desuden en central rolle i fastsættelsen af kvalitetskriterier for udledning af stoffer til vandmiljøet. I den forbindelse kan der henvises til principperne for fastsættelse af vandkvalitetskriterier for stoffer i overfladevand.

Derudover fremgår af side 28 i tilslutningsvejledningen at: ”*I praksis betyder det, at man tager udgangspunkt i stoffernes faresætninger for potentiel human skadevirkning, biologiske nedbrydelighed og potentielle effekt over for vandlevende organismer.”*

Dette understøtter argumentet om, at man ved vurdering af stoffers påvirkning ikke kan se bort fra deres øvrige egenskaber i relation til vandmiljøet bl.a. vandlevende organismer.

Hvornår er et stof letbionedbrydeligt?
Ved aerob bionedbrydelighed forstås en fuldstændig nedbrydning (mineralisering) af et stof under forhold, hvor der er ilt til stede. Når et stof betegnes som "let bionedbrydeligt", betyder det, at stoffet opfylder kriterier for let bionedbrydelighed i en OECD test (OECD 301A-F[4]). Det indebærer, at der opnås **mindst 60% af det teoretiske iltforbrug eller den teoretiske CO_2-produktion eller 70% fjernelse af opløst organisk kulstof (DOC) i løbet af 28 dage.** Teoretisk iltforbrug eller CO_2-produktion bestemmes som de værdier, der opnås ved 100% mineralisering af stoffet. Niveauet for let bionedbrydelighed skal være nået senest 10 dage efter, at nedbrydningen overstiger 10%, et såkaldt 10 dages vindue. Ofte anvendes betegnelsen aerob nedbrydelig eller let nedbrydelig, der også omfatter ikke-biologiske processer, herunder omdannelse af uorganiske forbindelser.

Da der ikke foreligger oplysninger om de faktiske indholdsstoffer i spildevandet, er stoflisten udarbejdet på baggrund af en teoretisk screening af de aktiviteter og materialer, som forventes at indgå i skibsophugningsprocessen. Potentielle forurenende stoffer er identificeret ud fra kendskab til skibes konstruktion, materialevalg, overfladebehandlinger, tekniske installationer og driftssystemer samt de processer, der kan medføre frigivelse af stoffer til spildevandet, herunder højtryksrensning, afrensning af maling, opskæring af konstruktioner, demontering af mekaniske og elektriske komponenter samt håndtering af olie- og kemikalieholdige systemer. Stoflisten repræsenterer således et konservativt estimat over relevante potentielle forureningskomponenter og ikke

[4] Test No. 301: Ready Biodegradability | OECD

en dokumentation for, at stofferne nødvendigvis forekommer i det aktuelle spildevand. Der i vurderingen indgår heller ikke stofmængder eller indikationsstoffer/stofgrupper ved evt. analyse af spildevandet.

De væsentligste kilder til miljøfarlige stoffer ved skibsophugning er maling og antifoulingsystemer, motorer og maskinrum, elektriske installationer og elektronik, plast- og inventarmaterialer, lim og coatings samt isolering, brandsikring og træbeskyttede konstruktioner.

Tabel 3 viser de identificerede stoffer med angivelse af typiske kilder samt de aktiviteter, der kan medføre, at stofferne forekommer i spildevandet. Stofferne og stofgrupperne vurderes at kunne forekomme i overfladevand fra områder, hvor der udføres skibsophugning. Der gennemføres en ABC-vurdering af disse stoffer.

Tabel 3: Identificerede stoffer, deres typiske kilder samt de aktiviterer, der kan medføre at stofferne forekommer i spildevandet

Stofgrupper	Typiske kilder på skibe
Metaller og metalliske forbindelser • Bly (Pb) • Cadmium (Cd) • Kobber (Cu) • Zink (Zn) • Nikkel (Ni) • Krom (Cr) • Kviksølv (Hg) • Tin (Sn) • Arsen (As) • Antimon (Sb)	• Bundmaling og øvrige coatings • Stål- og metallegeringer • Rør og ventiler • Motorer og maskindele • Bremsebelægninger • Elektriske installationer • Træimprægnering (kobber, krom, arsen) Frigivelse af metaller til overfladevand kan ske som følge af slibning og højtryksrensning af skrog, opskæring af stål og demontering af motorer samt ved korrosion, afskalning af maling.
Antifoulingstoffer og biocider • TBT (Tributyltin) • TBT-oxid • TBT-fluorid • DBT (Dibutyltin) • MBT (Monobutyltin) • Cybutryne (Irgarol 1051) • Diuron • DCOIT (Sea-Nine) • Zinc pyrithione • Zineb • Dichlofluanid	• Bundmaling (antifouling) • Skrog • Propeller • Kølevandsindtag • Havvandsførende installationer Antifoulingstoffer kan frigives til omgivelserne ved afrensning af maling, højtryksrensning, opskæring af skrog samt vask af skibsdele under ophugningsprocessen

Olieprodukter og kulbrinter
• Mineralolie
• Smøreolie
• Hydraulikolie
• Dieselolie
• Fuelolie (HFO)
• Alifatiske kulbrinter C9-C12
• BTEX:
  ○ Benzen
  ○ Toluen
  ○ Ethylbenzen
  ○ Xylen
• PAH'er (inkl. EPA-16 PAH)
	• Motorer
	• Maskinrum
	• Hydrauliksystemer
	• Brændstoftanke
	• Smøresystemer
	• Rørinstallationer
	Olie- og brændstofrelaterede stoffer kan frigives til omgivelserne ved tømning af motorer, olieudslip, demontering af tanke samt lækager fra hydrauliksystemer under skibsophugningen.

PCB og klorerede organiske forbindelser • PCB • Chlorerede paraffiner (SCCP/MCCP)	• Fugemasser • Limprodukter • Elektriske komponenter • Transformatorer • Kondensatorer • Kabelisolering

	• Ældre coatinger PCB'er og chlorerede paraffiner kan frigives til omgivelserne ved nedrivning af inventar, demontering af elektriske systemer samt opskæring af skibets konstruktioner i forbindelse med ophugning.
Phthalater og plastadditiver • DEHP • DINP • DNOP • DBP • BBP	• PVC-gulve • Kabelisolering • Fuger • Limprodukter • Kunstlæder • Plastkomponenter Phthalater og andre plastrelaterede stoffer kan frigives til omgivelserne ved nedrivning af interiør, fragmentering af plastmaterialer samt nedbrydning af lim, fuger og gulvbelægninger under skibsophugningen
Bromerede flammehæmmere • BDE-28 • BDE-47 • BDE-99 • BDE-100 • BDE-153 • BDE-154 • HBCDD (α-, β-, γ-HBCDD)	• Elektronik • Styretavler • Kabelisolering • Plastkomponenter • Skumisolering • Møbler • Tekstiler • Brandhæmmende paneler Bromerede flammehæmmere kan frigives til omgivelserne ved demontering af elektronik, opskæring af kabler, nedrivning af inventar samt fragmentering af plastmaterialer under skibsophugningen.
PFAS-forbindelser • PFOS • Øvrige PFAS	• Brandslukningssystemer • Specialcoatings • Tætninger • Pakninger • Visse kabler • Speciallim PFAS-forbindelser kan frigives til omgivelserne ved demontering af brandslukningssystemer, nedbrydning af coatings samt håndtering og demontering af tekniske installationer i forbindelse med skibsophugning.
UV-stabilisatorer • UV-326 • UV-327 • UV-328 • UV-329 • Benzophenon-1 • Benzophenon-8 • Oxybenzon (BP-3) • HALS-stabilisatorer	• Maling • Coatings • Fugemasser • Lim • Kabelkapper • Plastkomponenter • Kalecher • Presenninger UV-stabilisatorer stammer fra maling, fragmentering af plastmaterialer samt nedbrydning af coatings under skibsophugningsprocessen.
Træbeskyttelsesmidler • Pentachlorphenol (PCP) • Triclosan • Kobberforbindelser • CCA (kobber-krom-arsen) • PAH/Kreosot • Organotinforbindelser	• Trædæk • Træbeklædninger • Master • Rælinger • Imprægneret træ Træbeskyttelsesmidler kan frigives til omgivelserne ved nedrivning af trækonstruktioner, opskæring af imprægneret træ samt afskalling af overfladebehandlinger i forbindelse med skibsophugning.
Lim-, fuge- og polymerrelaterede stoffer	• Dækbelægninger • Vægpaneler

• PCB • DEHP • DINP • DBP • BBP • Chlorerede paraffiner • PFAS • Isocyanater • Polyurethanforbindelser • Bisphenol A (BPA)	• Sandwichkonstruktioner • Kølerum • Fuger • Limsystemer Limstoffer, phthalater og andre polymerrelaterede stoffer kan frigives til omgivelserne ved nedrivning af interiør, opskæring af paneler samt fjernelse af gulvbelægninger i forbindelse med skibsophugning.
Asbest • Chrysotil (hvid asbest)	• Bremsebelægninger • Pakninger • Flanger • Isoleringsmaterialer • Brandsikring Asbest og andre bremserelaterede stoffer kan frigives til omgivelserne ved demontering af bremser, fjernelse af isoleringsmaterialer samt øvrigt nedrivningsarbejde i forbindelse med skibsophugning

Stof	CAS-nr.	Klassificering	ABC-vurdering	Bemærkning
Bly (Pb)	7439-92-1	H360FD, H362, H400, H410	A	Selvom metaller er uorganiske stoffer og derfor ikke indgår i ABC-vurderingen, betragtes tungmetaller generelt som miljømæssigt uønskede på grund af deres toksicitet, persistens og evne til at ophobes i sediment, organismer og fødekæder.
Cadmium (Cd)	7440-43-9	H350, H341, H361fd, H330, H372, H400, H410	A	
Kobber (Cu)	7440-50-8	H400, H410	A	
Zink (Zn)	7440-66-6	H250, H260, H400, H410	A	
Nikkel (Ni)	7440-02-0	H351, H372, H317	A	
Krom (Cr)	7440-47-3	H317, H319, H320, H334, H335	A	
Kviksølv (Hg)	7439-97-6	H360D, H330, H372, H400, H410	A	
Tin (Sn)	7440-31-5	H319, H335, H372	A	
Arsen (As)	7440-38-2	H301, H331, H400, H410	A	
Antimon (Sb)	7440-36-0	H301, H302, H315, H319, H332	A	
TBT (tributyltin)* - chlorid	1461-22-9	H341, H360FD, H330, H311, H301, H372,	A	Tributyltin findes i forskellige kemiske former, så CAS-nr afhænger af det. TBT består ofte af TBT-oxid, TBT-chlorid og TBT-flourid, derfor er de tre angivet separat.

		H315, H318, H317, H410		
TBT-oxid (TBTO)	56-35-9	H360, H312, H301, H372, H315, H319, H410	A	
TBT-fluorid	1983-10-4	H312, H301, H372, H315, H319, H410	A	
DBT (dibutyltin)-dichlorid	683-18-1	H341, H360FD, H330, H312, H301, H372, H314, H410	A	Mest almindelige er DBT dichlorid, men da det kan blive nedbrudt af tributyltin tages DBT oxid og DBT diflourid også med
DBT-oxid	818-08-6	H341, H360FD, H301, H372, H315, H318	A	
DBT-diflourid	563-25-7	H341, H361fd, H372	A	
MBT (monobutyltin)-trichlorid	1118-46-3	H335, H314, H318, H400, H410	A	Gruppen af monobutyltinforbindelser omfatter blandt andet monobutyltinoxid (CAS nr. 51590-67-1), monobutyltinchlorid/monobutyltintrichlorid (CAS nr. 1118-46-3) og monobutyltinhydroxid (CAS nr. 2273-43-0), som kan forekomme som nedbrydningsprodukter eller mellemprodukter af organiske tinforbindelser i miljøet.
Monobutyltinoxid	51590-67-1	H315, H319, H335	C	
Monobutyltinhydroxid	2273-43-0	H301, H331, H315, H319, H335, H410	A	
Cybutryne (Irgarol 1051)	28159-98-0	H317, H400, H410	A	
Diuron	330-54-1	H350, H373, H400, H410	A	
DCOIT (Sea-Nine)	64359-81-5	H330, H302, H314, H318, H317, H400, H410	A	
Zinc pyrithione	13463-41-7	H360D, H330, H301, H372, H318, H400, H410	A	
Zineb	12122-67-7	H335, H317	C	
Dichlofluanid	1085-98-9	H332, H317, H319, H400	A	
Mineralolie	Blanding, men den mest kendte cas nr. er 8042-47-5	H304	C	
Smøreolie	Blanding, men den	H350	A	

	mest kendte cas nr. er 64742-54-7			
Hydraulikolie	Blanding, men den mest kendte cas nr. er 64742-55-8	H350	A	
Dieselolie	68334-30-5	H351	A	
Fuelolie (HFO)	68476-33-5	H350	A	
Tricresylphosphat (TCP)	1330-78-5	H361, H400, H410	A	
Alifatiske kulbrinter C9-C12 Består af: **Nonan (C9)** **Decan (C10)** **Undecan (C11)** **Dodecan (C12)**	1174921-79-9 111-84-2 124-18-5 1120-21-4 112-40-3	H226, H304, H336, H411 H226, H304, H336, H315, H400, H410 H226, H304 H304 H304	B A C C C	
BTEX **Består af** **benzen,** **toluen,** **ethylbenzen og** **Xylen (isomerblanding)**	 71-43-2 108-88-3 100-41-4 1330-20-7	 H225, H350, H340, H304, H372, H315, H319 H225, H361d, H304, H336, H373, H315 H225, H332, H304, H373 H226, H332, H312, H315	A A A A A	
Naphthalen	91-20-3	H351, H302, H400, H401	A	
Acenaphthylen	208-96-8	H330, H310	A	
Acenaphthen	83-32-9	H410	A	
Fluoren	86-73-7	H400, H410	A	
Phenanthren	85-01-8	H302	C	
Anthracen	120-12-7	H341, H315, H400, H410	A	
Fluoranthen	206-44-0	H302, H400, H401	A	
Pyren	129-00-0	H410, EUH441	A	
Benz[a]anthracen	56-55-3	H350, H400, H410	A	

Chrysen	218-01-9	H350, H341, H400, H410	A	
Benzo[b]fluoranthen	205-99-2	H350, H400, H410	A	
Benzo[k]fluoranthen	207-08-9	H350, H400, H410	A	
Benzo[a]pyren	50-32-8	H350, H340, H360FD, H317, H400, H410	A	
Indeno[1,2,3-cd]pyren	193-39-5	H351	A	
Dibenz[a,h]anthracen	53-70-3	H350, H400, H410	A	
Benzo[ghi]perylen	191-24-2	H400, H410	A	
PCB	1336-36-3	H737, H400, H410	A	
DEHP	117-81-7	H360FD	A	
DINP	28553-12-0 / 68515-48-0	H351, H360, H361 / H351, H360, H361	A	
DNOP	117-84-0	H313, H317, H320, H334	A	
DBP	84-74-2	H360Df, H400	A	
BBP	85-68-7	H360Df, H400, H410	A	
BDE-28	41318-75-6	H302, H335, H315, H319	C	
BDE-47	5436-43-1	H226, H304, H315, H319, H332, H336	A	
BDE-99	60348-60-9	H226, H304, H315, H319, H332, H336	A	
BDE-100	189084-64-8	H226, H304, H315, H319, H332, H336	A	
BDE-153	68631-49-2	H226, H304, H315, H319, H332, H336	A	
BDE-154	207122-15-4	H226, H304, H315, H319, H332, H336	A	
DecaBDE (BDE-209)	1163-19-5	H302, H316, H319, H320	C	
TBBPA	79-94-7	H350, H400, H410	A	Det forekommer i relativt store mængder elektronikaffald og er giftigt for vandlevende organismer. Det kan ophobes i sediment.
HBCDD (teknisk blanding)	25637-99-4 / 3194-55-6	H361, H362	A	
α-HBCDD	134237-50-6	H361, H362	A	

β-HBCDD	134237-51-7	H361, H362	A	
γ-HBCDD	134237-52-8	H361, H362	A	
PFOS	1763-23-1	H351, H360D, H362, H332, H302, H372, H411	A	
Øvrige PFAS	Blanding		A	PFAS-forbindelser vurderes generelt som miljømæssigt problematiske på grund af deres høje persistens i miljøet. Flere PFAS-stoffer opfylder desuden kriterier for bioakkumulering og toksicitet og vil derfor typisk blive klassificeret som A-stoffer. PFHxS og PFOA er dem mest relevante for skibsophugning, da de Kan være i coating, imprægneringer, plastmaterialer og brandslukningsskum (PFHxS)
PFHxS	355-46-4	H332, H312, H302, H314	A	
PFOA	335-67-1	H351, H360D, H362, H332, H302, H372, H318	A	
UV-326	3896-11-5	H413	B	
UV-327	3864-99-1	H373, H412	B	
UV-328	25973-55-1	H373, H412	B	
UV-329	3147-75-9	H315, H319, H335, H412	B	
Benzophenon-1	131-56-6	H361, H319, H411	A	
Benzophenon-8	131-53-3	H317, H411	B	
Oxybenzon (BP-3)	131-57-7	H400, H411	A	
HALS-stabilisatorer **Tinuvin som repræsentant**	Blanding 52829-07-9	 H361, H318, H400, H411	 A	
Pentachlorphenol (PCP)	87-86-5	H351, H330, H311, H301, H335, H315, H319, H400, H410	A	
Triclosan	3380-34-5	H315, H319, H400, H410	A	
Kobberforbindelser **Kobber(I)oxid**	Ikke entydigt 1317-39-1	H332, H302, H318, H400, H410	A	
CCA (kobber-krom-arsen) **CuO** **CrO3** **As2O5**	Ikke entydigt 1317-38-0 1333-82-0 1303-28-2	H400, H410 H271, H350, H340, H361f, H330, H311, H301, H372, H314, H334, H317, H400, H410	A A A	**CCA** står for **Copper Chromium Arsenic** (kobber-krom-arsen) og er et træbeskyttelsesmiddel, der historisk har været anvendt til imprægnering af træ for at beskytte mod råd, svamp og insektangreb. Den klassiske sammensætning (CCA-C, som var en af de mest anvendte formuleringer) består typisk af: Krom(VI)oxid: ca. 47,5 %,

		H350, H331, H301, H400, H410		Arsenpentoxid: ca. 34,0 % og Kobberoxid: ca. 18,5 %
PAH/kreosot	8001-58-9	H350	A	
Øvrige organotinforbindelser men mest repræsentant: **Dioctyltinoxid** **Triphenyltinchlorid**	Ikke entydigt 870-08-6 639-58-7	 H371 H331, H311, H301, H400, H410	 A	
Chlorerede paraffiner **men mest repræsentant:** **SCCP og** **MCCP**	Ikke entydigt: 85535-84-8 85535-85-9	 H351, H400 H410 H362, H400, H410	 A A	
Isocyanater, **Mest repræsentant:** **MDI (Methylenediphenyl diisocyanat)** **TDI (*Toluendiisocyanat)*** **HDI (Hexamethylendiisocyanat)**	Ikke entydigt 101-68-8 26471-62-5 822-06-0	 H351, H332, H335, H373, H315, H319, H334, H317 H351, H330, H335, H315, H319, H334, H317, H412 H331, H335, H315, H319, H334, H317	 A A A	
Bisphenol A (BPA)	80-05-7	H360F, H335, H318, H317, H400, H410	A	
Chrysotil (hvid asbest)	12001-29-5	H350, H372	A	
Nonylphenol	25154-52-3	H361fd, H302, H314, H400, H410	A	
Trichlorethylen	79-01-6	H350, H341, H336, H315, H319, H412	A	Typisk affedtningsmiddel i maskinrum og værksteder
CFC-12 (Dichlordifluormethan)	75-71-8	H280, H412, EUH451, H420	B	
HCFC-22 (Chlordifluormethan)	75-45-6	H280	C	
Hexabromobiphenyl (PBB-153)	59080-40-9	H225, H315, H336, H410	A	
Pentachlornaphthalen	1321-65-9	H302, H316, H320, H372	A	

Metaller, organiske tinforbindelser, oliekomponeter, phathalater, PCBer, PDEer UV-stabilisatorer og nonylphenoler bindes i nogen grad til slammet på renseanlæg og kan dermed påvirke mulighederne for efterfølgende anvendelse af slam på landbrugsjord. Andre stoffer vil i højere grad forblive opløst i vandfasen. Det gælder eksempelvis BTEX-forbindelser, lette oliekomponenter og kølemidler.

Endelig findes der stofgrupper, som kan fordele sig mellem vandfasen og sedimentet afhængigt af deres kemiske egenskaber. Dette omfatter blandt andet PFAS-forbindelser og forskellige biocider, som kan forekomme i begge miljøkompartmenter.

Ved en ABC-vurdering er det ikke tilstrækkeligt alene at vurdere stoffernes påvirkning af renseanlæggets processer og slamkvalitet. Vurderingen skal også omfatte det vandområde, som det rensede spildevand udledes til. Formålet er at sikre, at udledningen ikke forringer den kemiske eller økologiske tilstand i recipienten. Det skal dokumenteres, at udledningen af stoffer og stofgrupper ikke medfører overskridelser af de miljøkvalitetskrav, der er fastsat i bekendtgørelse nr. 1668[5] for vand, sediment og biota. For stoffer, hvor der ikke er fastsat miljøkvalitetskrav, foretages vurderingen på baggrund af relevante PNEC-værdier.

Hvis udledningen vurderes at kunne påvirke renseanlæggets processer eller medføre en forringelse af tilstanden i det modtagende vandområde, skal der etableres forrensning af spildevandet, inden det udledes til renseanlægget. F.eks. som forrensningen gennem sand- og oliefanget på Materielgården.

[5] Bekendtgørelse nr. 1668 af 8. december 2025 om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand.