

Risikovurdering af produkter til tunnelering af Svanemøllen Skybrudstunnel

Rapport
Projektnr. 11829060

Dato: 26. januar 2024

Udarbejdet for HOFOR

Risikovurdering af produkter til tunnelering af Svanemøllen Skybrudstunnel

Rapport
Projektnr. 11829060

Udarbejdet for: HOFOR
Repræsenteret ved: Jeanet Stagsted

Godkendt af	
26-01-2024	
X	
Signed by: Dorthe Nørgaard Andersen	

Dorthe Nørgaard Andersen
Projektchef
Industri, Miljø og toksikologi

Projektleder:	Dorte Rasmussen
Kvalitetsansvarlig:	Anne Rathmann Pedersen
Udarbejdet af:	Dorte Rasmussen og Rikke Andersen
Projektnr.:	11829060
Godkendt af:	Dorthe Nørgaard Andersen
Godkendelsesdato:	26-01-2024
Revision:	Final 1.3
Klassifikation:	Fortrolig
Filnavn:	HOFOR Risikovurdering_updated_newikkefortrolig_20240126

Indholdsfortegnelse

1	Baggrund	5
1.1	Svanemøllen Skybrudstunnel	5
1.2	Målopfyldelse	5
1.3	Drikkevandsinteresser	6
1.4	Overfladevand	7
1.5	Borekemikalier	8
2	Principper	10
2.1	Farlighedsvurderinger	10
2.1.1	ABC-vurdering	10
2.1.2	Farlighedsscreening efter samme principper som i Baltic Pipe	11
2.1.3	Sammenligning af ABC-vurdering og farlighedsscreening	13
2.2	Risikovurdering	14
2.2.1	Jordmiljøet	14
2.2.2	Grundvandet	15
2.2.3	Overfladevand	15
2.2.4	Uorganiske stoffer	16
3	Resultater	17
3.1	Farlighedsvurderinger	17
3.1.1	ABC-vurdering	17
3.1.2	Screening efter Baltic Pipe princippet	17
3.2	Risikovurderinger	18
4	Konklusion	21
5	Referencer	23
6	Liste over forkortelser	24
Bilag A	Stofvurderinger	25
Bilag B	Vurdering af Cebogel OCMA	Error! Bookmark not defined.
Bilag C	Vurdering af PAC™-L	Error! Bookmark not defined.
Bilag D	Vurdering af Dämmer	Error! Bookmark not defined.
Bilag E	Vurdering af Soda Ash	Error! Bookmark not defined.
Bilag F	Vurdering af CLB F5/M CLB F5/L	Error! Bookmark not defined.
Bilag G	Vurdering af TEQGEL HD	Error! Bookmark not defined.
Bilag H	Vurdering af natriumkarbonat	Error! Bookmark not defined.
Bilag I	Vurdering af Drill-mix (Dämmer)	Error! Bookmark not defined.
Bilag J	Vurdering af CONDAT A STABILIZER L	Error! Bookmark not defined.
Bilag K	Vurdering af alkalisk eller neutral natrium silikat	Error! Bookmark not defined.
Bilag L	Vurdering af Actiseal PS1	Error! Bookmark not defined.
Bilag M	Vurdering af CEM 1 52.5R-SR3	Error! Bookmark not defined.
Bilag N	Vurdering af BENTOSUND AU	Error! Bookmark not defined.

Figurer

Figur 1	Planlagt tunnelstrækning for Svanemøllen Skybrudstunnel.....	5
Figur 2	Drikkevandsinteresser og potentialeforhold.....	7
Figur 3	Flowdiagram over screening og vurdering af kemikalier i spildevand, ABC. Revideret figur fra [3]	11
Figur 3	Flowdiagram over screening og vurdering af kemikalier i boremudder. Revideret fra [4].	12

Tabeller

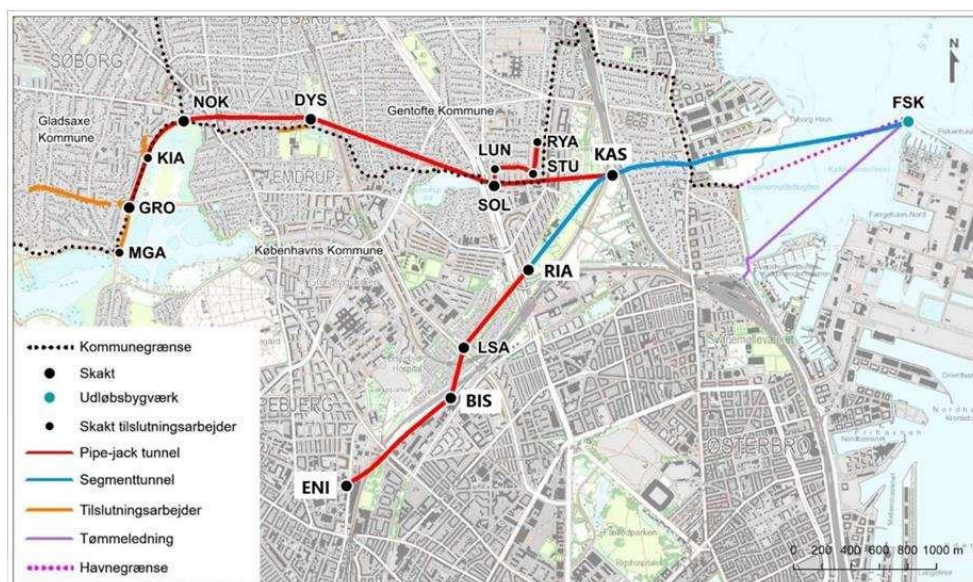
Tabel 1	Kortlagte grundvandsforekomster, der kan blive berørt af SST.	6
Tabel 2	Planlagte produkter og metode	9
Tabel 3	Farlighedsvurdering af stoffer efter Baltic Pipe metoden.....	13
Tabel 4	Sammenligning mellem ABC-systemet og det system, der blev anvendt i Baltic Pipe projektet for de organiske stoffer. Stoffer, der er markeret med rød eller orange farve risikovurderes.	14
Tabel 5	Samlet vurdering af produkterne.....	21

1 Baggrund

1.1 Svanemøllen Skybrudstunnel

Svanemøllen Skybrudstunnel (SST) er et samarbejde på tværs af kommunerne København, Gentofte, Gladsaxe og Frederiksberg. SST etableres for at løse problemer med oversvømmelser i det nordlige hovedstadsområde. Der skal etableres en ca. 10 km lang tunnel bestående af 8 km hovedtunnel og 2 km mindre tunnelstrækninger. Tunnelen kommer til at bestå af en kombination af pipe-jack tunnel og segmenttunnel (se Figur 1). Ved tunnelens start inde i landet forventes diameteren at være 2,2 m på den nordlige gren og 3,2 m på den sydlige gren. Ved udløbet forventes diameteren at være 4,7 m og tunnelen skal graves i en dybde på mellem 10 meter og 30 meter under jorden.

Den aktuelle tunnelstrækning, der behandles i denne rapport, er vist på nedenstående kort.



Figur 1 Planlagt tunnelstrækning for Svanemøllen Skybrudstunnel.

1.2 Målopfyldelse

Følgende kortlagte grundvandsforekomster kan blive berørt af projektet, se Tabel 1. Oplysningerne i tabellen er baseret på Bekendtgørelse om miljømål for overfladevandområder og grundvandsforekomster, Bekendtgørelse 819 af 15/06/2023 samt oplysninger i MiljøGIS. Den geografiske udbredelse af de enkelte grundvandsforekomster kan ses på Miljøstyrelsens hjemmeside, MiljøGIS for marine og grundvands tilstandsdata, men er også kort beskrevet i tabellen. Tabellen er hentet fra [1].

Tabel 1 Kortlagte grundvandsforekomster, der kan blive berørt af SST.

Forekomst nr.	Type og beliggenhed	Drikkevandsforekomst	Kemisk tilstand, nuværende / målsætning (tidshorisont)	Årsag til manglende målopfyldelse *	Kvantitativ tilstand, nuværende / målsætning (tidshorisont)
DK203_dkms_3117_ks	Terrænnær forekomst. Findes i det meste af projektområdet .	Ja	Ringe / God (dec. 2027+)	Chlorid, pesticider, BTEXN, chlorerede opløsningsmidler	God / God (dec. 2021)
DK203_dkms_3645_ks	Terrænnær forekomst. Findes i stort set hele projektområdet bortset fra ved Svanemøllebugten.	Ja	Ringe / God (dec. 2027+)	Chlorid, pesticider, chlorerede opløsningsmidler, påvirkning af drikkevand	God / God (dec. 2021)
DK203_dkms_3286_ks	Terrænnær forekomst. Findes kun lokalt lidt syd for FSK.	Nej	God / God (dec. 2021)		God / God (dec. 2021)
DK203_dkms_3656_ks	Dyb forekomst. Findes lokalt ved Utterslevledningen.	Ja	God / God (dec. 2021)		God / God (dec. 2021)
DK203_dkms_3534_ks	Dyb forekomst. Findes lokalt ved NOK og DYS samt nord for Utterslevledningen.	Ja	God / God (dec. 2021)		God / God (dec. 2021)
DK204_dkms_3627_kalk	Regional forekomst. Findes i hele projektområdet .	Ja	Ringe / God (dec. 2027+)	Chlorid, pesticider, chlorerede opløsningsmidler, MTBE, arsen, nikkel, påvirkning af drikkevand	Ringe / God ¹

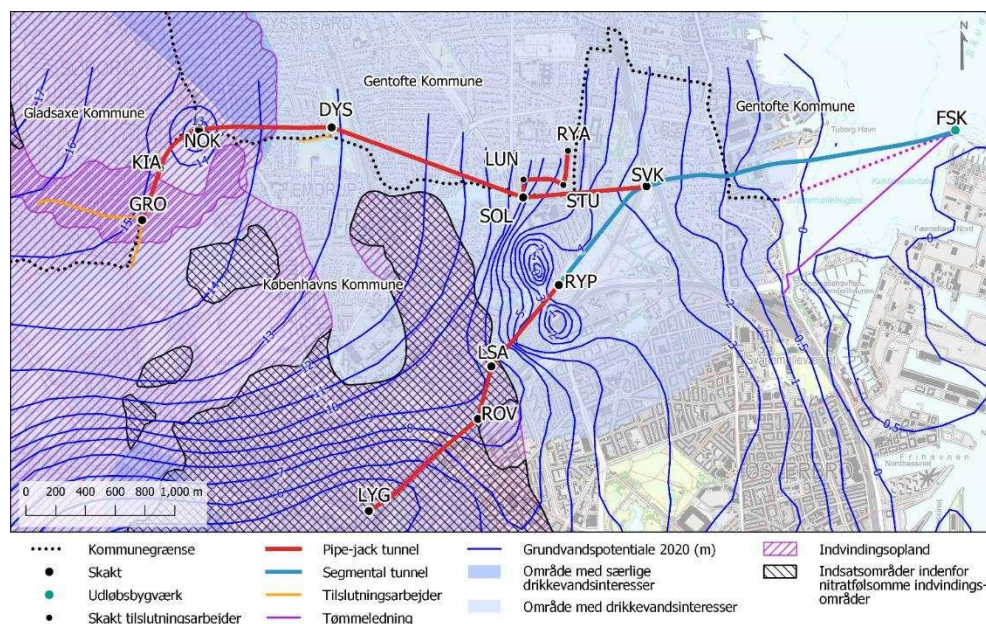
1.3 Drikkevandsinteresser

Størstedelen af projektet ligger i et område med drikkevandsinteresser (OD), se Figur 2, dog ligger en del af tunnelen mellem NOK og DYS i et område med særlige drikkevandsinteresser (OSD), mens udløbsbygværket ved FSK ligger uden for områder med drikkevandsinteresser. Det udpegede OSD mellem NOK og DYS er knyttet til indvindingsoplandet for Søborg Vandværk. Skakten

¹ Modellering viser at der er: Påvirkning af den økologiske tilstand i vandløb, jf: https://vandplandata.dk/vp3endelig2022/vandomraade/grundvand-regionalt/DK204_dkms_3627_kalk

ved NOK ligger inden for indvindingsoplandet til vandværket og er ca. 30 m fra den nærmeste aktive indvindingsboring.

I området mellem NOK og DYS vil tunneleringen foregå ved pipe-jack.



Figur 2 Drikkevandsinteresser og potentialeforhold

Grundvandsflowet i det betragtede område går primært fra vest mod øst. I projektområdet skelnes mellem terrænnære, sekundære og primære grundvandsmagasiner. Grundvandsspejlet i de terrænnære magasiner kan variere meget med årstiden. Efter meget tørre perioder kan lagene stedvist blive tørre, mens vandspejlet efter perioder med megen nedbør kan stå meget højere, lokalt endda over terræn. Grundvandstrykket i de sekundære og primære magasiner varierer typisk mindre over året end grundvandsspejlet i de terrænnære magasiner. Grundvandstrykket i det primære magasin kan variere mere end trykket i de sekundære magasiner pga. ændringer i grundvandsindvinding mv. Erfaringer har vist, at der ofte er nogen hydraulisk kontakt mellem det primære magasin og de mere terrænnære magasiner. Længerevarende sænkninger af vandtrykket i det primære magasin kan derved føre til vandspejlssænkninger i de terrænnære magasiner.

Langs linjeføringen er der generelt mindst 5 meter ler over de grundvandsmagasiner, hvori grundvandstrykket skal sænkes i anlægsperioden. Dette vil generelt reducere den hydrauliske kontakt, men nogle steder og særligt ved Søholmslund (SOL), er der mindre end 2 meter ler over kalken, og der kan derfor i disse områder umiddelbart forventes en vis hydraulisk kontakt mellem det primære magasin og eventuelle terrænnære magasiner.

1.4 Overfladevand

I forbindelse med Svanemøllen Skybrudstunnel vil der blive boret under følgende vandområder: Utterslev Mose, Nordkanalen, Gentofte Rende, Emdrup Sø samt under kystvand ved Svanemøllebugten.

De geotekniske undersøgelser viser, at jordlagenes tykkelse mellem tunnelens overside og bunden af Emdrup Sø er 19 meter. Det vurderes derfor, at blowouts ikke er en realistisk mulighed med så stor tykkelse af overlejrende lag. Tykkelsen af de overlejrende morænelerslag er mindst 8 meter ved Gentofte Rende og Nordkanalen, og det vurderes derfor heller ikke sandsynligt, at der kan ske blowouts til et af de to vandløb.

Derudover skal trykket ved borehovedet være større end omgivelsernes hydrauliske tryk for, at der kan ske et udslip til overfladen. Den type tunnelboremaskine, som skal anvendes ved tunnelering af SST, har en konstant regulering af trykket, så trykket til alle tider holdes under det hydrauliske tryk i omgivelserne.

Videre skal det bemærkes, at Utterslev Mose ikke har åbne vandflader på den strækning, der underbores. Det vil sige, at i det meget usandsynlige tilfælde, at der sker blow-out, vil det ske til terræn. Nordkanalen og Gentofte Rende er begge små vandløb (RW1 vandløb). Det vil sige, at i det meget usandsynlige tilfælde, at der sker blow-out, vil boremudder kunne fjernes mekanisk inden for 12-24 timer.

1.5 Borekemikalier

I forbindelse med etableringen af den 10 km lange Svanemøllen skybrudstunnelstrækning har bygherren udvalgt en række produkter, der ønskes brugt til tunneleringen.

Brug af disse produkter kræver, at de kommuner, som er berørt af projektet, skal meddele en §19- tilladelse, og at Miljøstyrelsen kan meddele en §25- tilladelse (VVM-tilladelse).

Der vil derfor blive foretaget en risikovurdering af 3 grupper produkter, der kan anvendes til de 3 forskellige tunneleringsmetoder, for at sandsynliggøre, at det er muligt at tunnelere de 10 km tunnel uden risiko for en væsentlig påvirkning af jord og grundvand samt overfladevand. Dette indbefatter vurderinger i forhold til grundvandskriterier samt tilstand og miljømål for grundvandsforekomsten. Videre skal undersøgelsen inkludere en risikovurdering for overfladevand, der indbefatter Utterslev Mose, Nordkanalen, Gentofte Rende, Emdrup Sø samt Svanemøllebugten.

Der vil blive ansøgt specifikt om §19 tilladelse jf. miljøbeskyttelsesloven til alle additiver, inden de anvendes. Der vil blive udført vurdering af alle stoffer i forbindelse med ansøgningerne. Kommunerne skal i forbindelse med behandling af ansøgningerne vurdere stoffernes virkninger i vandmiljøet i forhold til indsatsbekendtgørelsens §8². Nærværende risikovurdering skal være en del af projektets miljøkonsekvensrapport og danne grundlag for, om tilladelserne kan meddeles.

Der er valgt produkter til 2 forskellige tunneleringsmetoder for pipejack tunnel; Slurry og EPB samt for segmenttunnel. I alt er følgende produkter ønsket vurderet:

² Statslige myndigheder, regionsrådet og kommunalbestyrelsen skal ved administration af lovgivningen i øvrigt forebygge forringelse af tilstanden for overfladevandområder og grundvandsforekomster og sikre, at opfyldelse af de miljømål, der er fastlagt i bekendtgørelse om miljømål for overfladevandområder og grundvandsforekomster, ikke forhindres.

Tabel 2 Planlagte produkter og metode

Produkttype	Produkt	Navn	Producent	Dosering
Slurry metoden				
Bentonit	Bentonit	Cebogel OCMA**	Cebo Holland BV	40-45 kg pr m ³
Viskositetsjustering Hæmning af lerformationer Smørremiddel	Tilsætning til bentonit	PAC-L	Halliburton	<0,1%
Dämmer/grout	Dämmer	Dämmer	HeidelbergCement	Vand:Cement : 0,82
pH-regulering	Soda Ash	Soda Ash	Halliburton	Ca. 2-2,4 kg pr m ³ vand (afhængig af pH og vandets hårdhed)
EPB (Earth Pressure Balance) metoden				
Skummiddel Smørremiddel	Smørende skummiddel	CLB F5/M CLB F5/L	Condat	Ca. 10,6 kg pr m tunnel
Borevæske	Borevæske	PAC-L	Clariant	<0,1%
Viskositetsjustering Hæmning af lerformationer Smørremiddel	Tilsætning til bentonit	TEQGEL HD	GelTeq e.K	25-40 kg/m ³ (afhængig af jordtypen)
pH-regulering		Natrium Carbonat		Afhængig af pH forhold
Grout	Dämmer	Drill-mix	Heidelberg Cement	-
Segmenttunnel				
Grout	Stabilisator	CONDAT A STABILIZER L	Condat	Ca. 9-12 kg pr m ³ fugemasse
Grout	Accelerator	Alkalisk eller neutral natrium silikat	Bollerup Jensen	Ca 5% i grouten (fugemassen)
Grout	Bentonit	BENTOSUND AU	LAVIOSA	Ca. 80 – 120 kg pr m ³ vand
Grout	Cement	CEM 1 52.5R-SR3	BG Beton	Ca. 700 – 850 kg pr m
Smørremiddel	Smørremiddel	Actiseal PS1 (Designed for DK)	TNL 18	Ca. 18 – 24 kg pr m

2 Principper

Oversigt over indholdsstoffer

Tidligere vurderinger er baseret på detaljerede sammensætningsoplysninger af de aktuelle typer produkter, det vil sige, at vi har haft kontakt til leverandørerne med henblik på at få detaljerede produktoplysninger – udover de informationer, der står angivet i sikkerhedsdatabladene for produkterne.

Sammensætningsoplysningerne giver en oversigt over benyttede organiske stoffer samt uorganiske stoffer. Hertil er der medtaget analyser fra udvaskningstests for de uorganiske produkter, der indeholder tungmetaller.

Vurderingerne er foretaget i to etaper:

Farlighedsscreening, hvor stofferne inddeles i to grupper:

1. Ikke farlige stoffer. Der foretages ikke videre vurderinger af disse stoffer.
2. Potentielt farlige stoffer. For disse stoffer foretages der en risikovurdering af anvendelsen.

2.1 Farlighedsvurderinger

Farlighedsvurderinger foretages i forhold til principperne, som blev anvendt i forbindelse med Baltic Pipe [4], der accepteres af Miljøstyrelsen og i forhold til ABC-systemet [1], som bl.a. accepteres af Københavns Kommune. I forbindelse med dette er tidligere vurderinger af hvert enkelt produkt genanvendt i det omfang, hvor de tidligere vurderinger kan sammenlignes med nuværende projekt.

2.1.1 ABC-vurdering

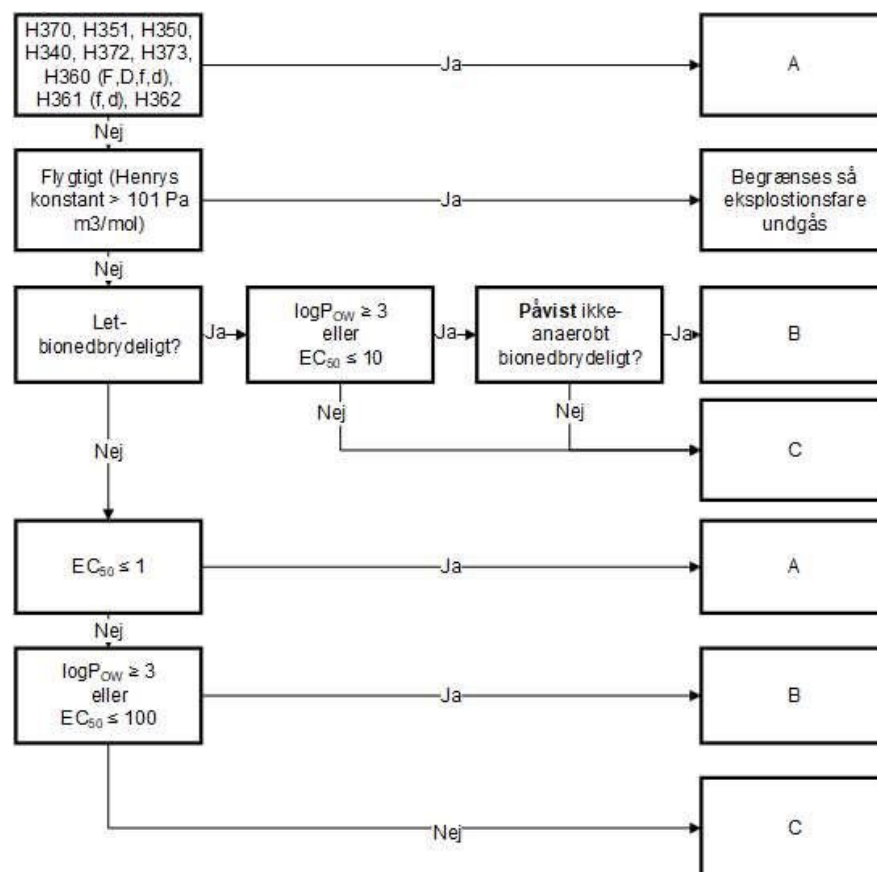
Der er foretaget en ABC-vurdering,[6], af samtlige stoffer i produkterne i overensstemmelse med den metode, som blev anvendt i [1] og som bl.a. accepteres af Københavns Kommune. På baggrund af stoffernes potentielle humane skadevirkning og miljøgiftighed er stofferne inddelt i følgende grupper:

- A: Stoffer, hvis egenskaber bevirker, at de udgør en potentiel risiko for mennesker eller miljø
- B: Stoffer, hvor det ikke kan udelukkes, at de kan udgøre en risiko for mennesker eller miljø
- C: Stoffer, der umiddelbart ikke udgør en risiko hverken for mennesker eller miljø.

Risikoen over for mennesker er vurderet ud fra, hvorvidt stoffet hører under en CMR-klassificering (stoffer, der kan forårsage kræft, genetiske defekter og/eller påføre skade på fertiliteten eller fosteret). Det drejer sig om følgende faresætninger: H340, H350(i), og H360(D,Df,F,FD, eller Fd).

Videre vil stoffer med andre kroniske effekter (er klassificeret med en eller flere af følgende H-sætninger: H362, H370, H372, H373) også få tildelt en A-score. Risikoen for miljøet bygges op omkring stoffets iboende toksicitet over for vandlevende organismer og dets affinitet for enten vandfasen eller den organiske fase (Log K_{ow}).

Metoden er beskrevet i nedenstående Figur 3.



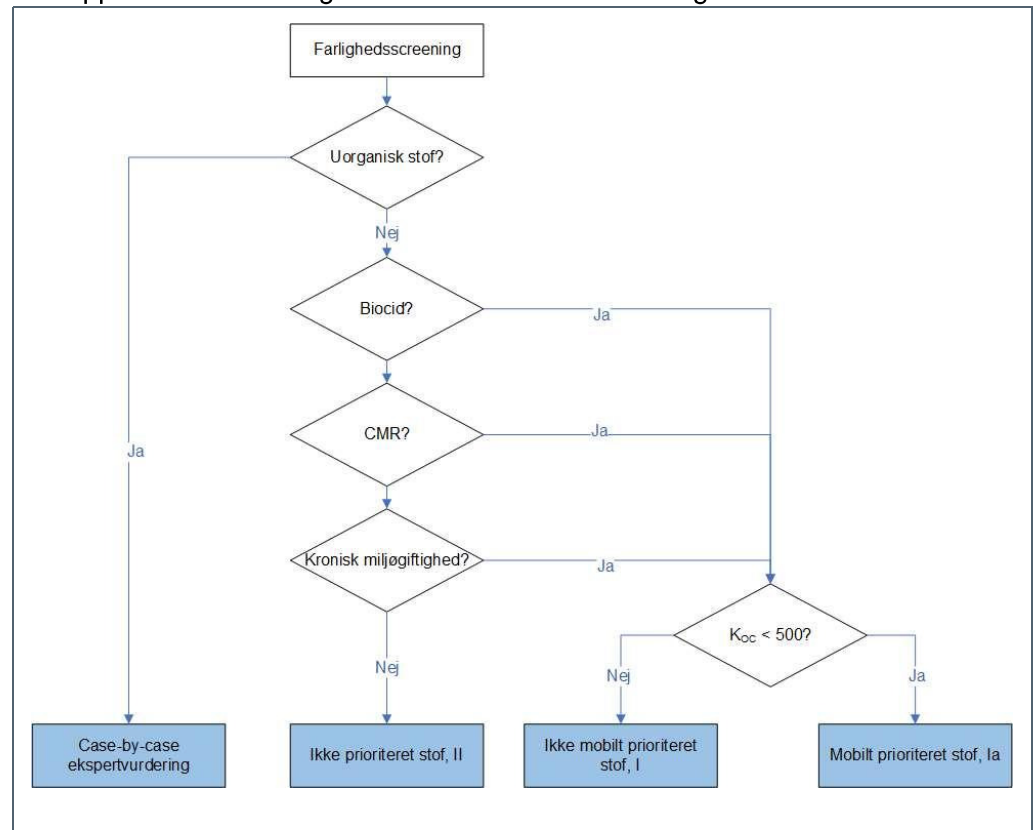
Figur 3 Flowdiagram over screening og vurdering af kemikalier i spildevand, ABC. Revideret figur fra [3]

2.1.2 Farlighedsscreening efter samme principper som i Baltic Pipe

Der er foretaget en farlighedsscreening af samtlige identificerede stoffer i produkterne i overensstemmelse med den metode, som blev anvendt i Baltic Pipe projektet [5] og som er accepteret af Miljøstyrelsen. På baggrund af farlighedsscreeningen er stofferne inddelt i følgende grupper:

- Gruppe I: Prioriterede ikke mobile stoffer
- Gruppe Ia: Prioriterede mobile stoffer (undergruppe til ovenstående gruppe)
- Gruppe II: Ikke-prioriterede stoffer
- Uorganiske stoffer

Principperne for vurderingerne er vist i nedenstående figur.



Figur 4 Flowdiagram over screening og vurdering af kemikalier i boremudder. Revideret fra [5].

CMR kriteriet refererer til en potentiel CMR klassificering af stoffet.

Kronisk miljøgiftighed refererer til stoffets økotoksikologiske egenskaber og er inddelt i tre kategorier I, II og III [5], hvor kategori I er mest problematisk og kategori III mindst problematisk.

Tabel 3 Farlighedsvurdering af stoffer efter Baltic Pipe metoden.

Stoffer kategoriseret med kronisk kategori I er mere problematiske for miljøet end stoffer kategoriseret med kronisk kategori II, som igen er mere problematiske for miljøet end stoffer, som er kategoriseret med kronisk kategori III

Kronisk kategori I	96h LC50 (fisk) ≤ 1 mg/L og/eller 48h EC50 (krebs) ≤ 1 mg/L og/eller 72h/96h E _r C50 (alger) ≤ 1 mg/L og stoffet er ikke-hurtigt nedbrydeligt og/eller den forsøgsmæssigt bestemte BCF ≥ 500 , eller hvis BCF ikke er tilgængelig, så $\log Kow \geq 4$
Kronisk kategori II	96h LC50 (fisk) > 1 til ≤ 10 mg/L og/eller 48h EC50 (krebs) > 1 til ≤ 10 mg/L og/eller 72h/96h E _r C50 (alger) > 1 til ≤ 10 mg/L og stoffet er ikke-hurtigt nedbrydeligt og/eller den forsøgsmæssigt bestemte BCF ≥ 500 , eller hvis BCF ikke er tilgængelig, så $\log Kow \geq 4$
Kronisk kategori III	96h LC50 (fisk) > 10 til ≤ 100 mg/L og/eller 48h EC50 (krebs) > 10 til ≤ 100 mg/L og/eller 72h/96h E _r C50 (alger) > 10 til ≤ 100 mg/L Og stoffet er ikke-hurtigt nedbrydeligt og/eller den forsøgsmæssigt bestemte BCF ≥ 500 , eller hvis BCF ikke er tilgængelig, så $\log Kow \geq 4$

2.1.3 Sammenligning af ABC-vurdering og farlighedsscreening

Tabel 4 viser en sammenligning mellem de to systemer. Det fremgår heraf, at systemerne er meget sammenlignelige, og at ABC-systemet umiddelbart er mere restriktivt i forhold til sundhedsfarlige stoffer end det system, der blev anvendt ved Baltic Pipe.

Tabel 4 Sammenligning mellem ABC-systemet og det system, der blev anvendt i Baltic Pipe projektet for de organiske stoffer. Stoffer, der er markeret med rød eller orange farve risikovurderes.

Egenskab	og egenskab	og egenskab	Baltic Pipe	ABC
Biocid	$\log P_{OW} < 3^3-4^4$		I	Risiko-vurderes
	$\log P_{OW} > 3^2-4^3$		Ia	
CMR	$\log P_{OW} < 3^2-4^3$		I	A
	$\log P_{OW} > 3^2-4^3$		Ia	A
Andre kroniske effekter (H362, H370, H372 eller H373)			-	A
Let-bioned-brydeligt	$\log P_{OW} < 3^2-4^3$ og $E(L)C50 > 10$ mg/L		II	C
	$\log P_{OW} > 3^2-4^3$ eller $E(L)C50 \leq 10$ mg/L	Ikke-anaerob bionedbrydelighed ikke påvist	II	C
	$\log P_{OW} > 3^2-4^3$ eller $E(L)C50 \leq 10$ mg/L	Ikke-anaerob bionedbrydelighed påvist	II	B
Ikke let-bionedbrydeligt	$E(L)C50 \leq 1$ mg/L		Kronisk I	A
	$1 < E(L)C50 \leq 10$ mg/L		Kronisk II	B
	$1 < E(L)C50 \leq 100$ mg/L		Kronisk III	B

2.2 Risikovurdering

For de prioriterede stoffer (I og Ia eller A og B) er der udført en risikovurdering – både i forhold til jordmiljø, grundvand og i forhold til overfladevand.

Hvis der er stillet et drikkevandskrav til et stof eller en stofgruppe er der også foretaget en vurdering af den potentielle risiko for, at stoffet/stofgruppen udgør en risiko for drikkevandsindvindingerne. Dette drejer sig fx om anioniske tensider, hvor der er stillet et generelt drikkevandskriterie på 100 µg/L.

Der foretages en risikovurdering for de stoffer, der er vurderet som kategori I-stoffer i Baltic Pipe-systemet (A eller B i ABC-systemet), biociderne samt de uorganiske stoffer. Der risikovurderes både i forhold til jord, grundvand og i forhold til overfladevand.

2.2.1 Jordmiljøet

Koncentrationen af stofferne i jorden beregnes groft ud fra deres koncentration i produktet, samt produktets dosering.

De vandige borevæsker (slurry metoden) vil typisk opsamle en hel del jord under borearbejdet – og typisk bestå af 50% jord og 50% borevæske (volumenbasis). Densiteten af jorden (den faste matrice) sættes til 2500 kg/m³,

³ Kriterie fra ABC-systemet

⁴ Kriterie fra system anvendt ved Baltic Pipe projektet

hvilket er den samme værdi, der er anbefalet anvendt til miljørisikovurdering i EU. Eksempeltvis, hvis produktet doseres med 40 kg/m³ borevæske, så vil stoffernes fortynding i forhold til den koncentration, de har i produktet, blive beregnet som (1 m³ × 50% × 2500 kg/m³/40 kg) ≈ 31 gange.

Ved EPB-metoden opsamles produktet i det opgravede materiale (muck). Der regnes med en tørvægtsdensitet af mucken på 1900 kg/m³ muck. Hvis der anvendes 10,6 kg skumprodukt per meter tunnel, så kan det beregnes, at stoffernes koncentration er mere end 500 gange lavere i mucken.

Koncentrationen i mucken sammenlignes efterfølgende med kvalitetskriteriet for jord alternativt med PNEC-værdien for jord.

2.2.2 Grundvandet

Koncentrationen i borevæsken (både vandfasen og fast stof) er sammenlignet med eksisterende kvalitetskrav og/eller PNEC-værdier, og omfanget af en mulig overskridelse er vurderet ved et generelt diffusionsudtryk ud fra en antagelse om frigivet mængde til grundvand (M_{GW}) per meter tunnel.

Koncentration som funktion af tiden (t) efter frigivelse beregnes af:

$$C(x, y, t) = \frac{M_{GW}}{4 \cdot \theta \cdot \pi \cdot t \cdot \sqrt{D_x \cdot D_y}} \cdot e^{-\left[\frac{(x-v \cdot t)^2}{4 \cdot D_x \cdot t} + \frac{y^2}{4 \cdot D_y \cdot t}\right]}$$

hvor

M _{GW}	frigivet mængde til grundvand (M _{GW}) per meter tunnel
D _x	spredningskoefficienten i strømrretningen beregnet som D _x = α · v _p
α	den langsgående dispersivitet – beregnet som: α(m)=0,1 · x(m) ^{1,02}
v _p	gennemsnitshastigheden i porevand = v/θ
v	forholdet mellem vandflowet (Q) gennem tværsnitsarealet A, og arealet A; v=Q/A
D _y	er spredningskoefficienten vinkelret på strømrretningen – beregnet som D _y ≈ 0.2 · D _x
θ	er jordens porøsitet. Den er her sat til 0,2 (kalksten)

I risikovurderingerne for boremudderet, antages det, at al stof i vandfasen i et 10 cm lag af boremudderet rundt om borehovedet er i kontakt med jordmiljøet, frigives, dvs.

$$M_{GW} = \pi \cdot (D_y^2 - (D_y - 0,1)^2) \cdot C_{vand}$$

Hvor D_y er den ydre diameter af hullet, og C_{vand} er stoffets koncentration i vandfasen af boremudderet

Beregningen udføres ved forskellige flowrater (v_p) og afstande (x,y).

2.2.3 Overfladevand

Generelt forventes de kemiske produkter, der skal anvendes, kun at komme i kontakt med overfladevand ved blowouts. Blowouts, hvor boremudder kan sive op i overfladevand eller op på jorden, vurderes ikke at være sandsynligt på grund af de store tykkelser af de overliggende ler- eller kalklag, og da trykket

under boring forudsættes kontinuerligt kontrolleret. Risikovurderingen medtager alligevel påvirkning af overfladevand, så der er vurderet på alle typer vandforekomster.

Et blowout er typisk være meget kortvarigt, hvorfor koncentrationerne i vandfasen af boremudderet – ved en risikovurdering af miljøkonsekvensen af et blowout - sammenlignes med korttidskvalitetskravet for stoffet. Den koncentration, der potentielt vil kunne være i boremudderet ved et blowout, estimeres konservativt ud fra dosering og koncentration, og disse koncentrationer sammenlignes med korttidskvalitetskravene for stofferne.

2.2.4 Uorganiske stoffer

De væsentligste uorganiske stoffer, der anvendes i produkterne er bentonit, kvarts, cement og natrium carbonat. De er alle klassificeret som ikke-prioriterede stoffer (gruppe II) og har fået en C-vurdering. De er derfor vurderet ikke kritiske for hverken sundhed eller miljø.

Produkterne kan imidlertid indeholde urenheder i form af tungmetaller, som bør vurderes. Der foretages ikke en farlighedsvurdering af disse, men der foretages en vurdering af, hvorvidt tungmetallerne kan overskride jord- og grundvandskvalitetskriterie samt kvalitetskrav for marint vand og ferskvand (hvis der ikke eksisterer kvalitetskrav er disse erstattet af PNEC-værdier [6][8][9]). Til denne analyse indgår analysedata og eventuelt udvaskningstest for produktet, hvor de målte koncentrationer sammenholdes de relevante kvalitetskriterier.

3 Resultater

Det kan ikke udelukkes, at produkterne vil have kontakt med jord og grundvand under udførelse af tunneleringen, hvorfor vurderingerne er foretaget med henblik på jordmiljøet, grundvand og overfladevand. Sidstnævnte er medtaget for at vurdere på alle typer af vandforekomster, selvom der ikke vil være kontakt.

Vurderingerne af de enkelte produkter fremgår af bilagene A – M.

3.1 Farlighedsvurderinger

Bilag A indeholder en oversigt over de stoffer, som er vurderet, og det datagrundlag, der er brugt for stofvurderingerne.

3.1.1 ABC-vurdering

Generelt indeholder produkterne, der ønskes brugt til tunneleringen, alene indholdsstoffer, som er vurderede som C-stoffer, ligesom alle uorganiske indholdsstoffer i produkterne (tungmetallerne undtaget) er vurderet som C-stoffer. Indholdsstoffer med en C-vurdering er som tidligere beskrevet ikke videre risikovurderet, da det vurderes, at de ikke udgør en risiko for sundhed eller miljø.

Der forekommer ingen indholdsstoffer med en B-vurdering, men der er enkelte organiske indholdsstoffer/urenheder, der er vurderet som A-stoffer. Dette gælder stoffer, som kan være i et produkt som en urenhed: glyoxal (PAC™-L) og 1,4-dioxane (i CLB F5/M CLB F5/L). Videre er indholdsstoffet i produktet Actiseal PS1, oliefedtsyre, vurderet som et A-stof.

Fællestræk for disse indholdsstoffer er deres klassificering for sundhedsfarlige egenskaber, hvilket betyder, at de potentielt kan udgøre en sundhedsmæssig risiko. Det skal videre fremhæves, at 1,4-dioxane er på EU's kandidatliste.

3.1.2 Screening efter Baltic Pipe princippet

Størstedelen af indholdsstofferne i produkterne, og alle uorganiske indholdsstoffer, er vurderet som ikke-prioriterede stoffer (gruppe II/C). Ikke-prioriterede indholdsstoffer er ikke videre undersøgt, da det vurderes, at de ikke udgør en risiko for sundhed eller miljø.

Oliefedtsyre i produktet Actiseal PS1, som er vurderet som et A-stof jf. forrige afsnit, er placeret i gruppe II, da det ikke er klassificeret som et CMR-stof, det er let-bionedbrydeligt samt har en lav K_{OW} på 0,03.

Der forekommer to stoffer (urenheder), som er prioriterede for mobilitet (gruppe Ia), nemlig glyoxal (PAC™-L) og 1,4-dioxane (CLB F5/M CLB F5/L). Glyoxal er placeret i gruppe Ia grundet dets CMR-klassificering og en lav K_{OC} på 2,1 (mobilt ved $K_{OC} < 500$). Da stoffet ikke udviser miljøgiftighed ($E(L)C50 > 100$ mg/L), er let bionedbrydeligt samt har en affinitet for vandfasen, er det udelukkende på baggrund af CMR-klassificeringen samt den lave K_{OC} -værdi, at indholdsstoffet vurderes som et mobilt, prioriteret stof. 1,4-dioxane er placeret i gruppe Ia grundet dets CMR-klassificering og en lav K_{OC} på 2,1. Selvom stoffet ikke er let bionedbrydeligt, udviser det ikke miljøgiftighed og har en affinitet for vandfasen, hvorfor det udelukkende er på baggrund af CMR-klassificeringen samt K_{OC} -værdien, at indholdsstoffet vurderes som et mobilt prioriteret stof.

3.2 Risikovurderinger

Analysen af indholdet af tungmetaller i produkterne samt af eventuelle eluattest af produkterne er benyttet, hvor de har været tilgængelige, til at vurdere risikoen af tungmetallerne i produkterne til jordmiljøet, grundvandet samt overfladevand. Videre er de prioriterede stoffer (II eller A) risikovurderet. Detaljerne af de enkelte risikovurderinger fremgår af de respektive bilag for produkterne.

Jordmiljø

Det er fundet, at der ikke forekommer nogen overskridelser af jordkvalitetskriterierne for tungmetallerne eller de organiske forbindelser, der er vurderede som A-stoffer. For et enkelt metal, barium, er koncentrationen i nogle af produkterne lidt over jordkvalitetskriteriet for barium, men den reelle koncentration af barium ved en eventuel kontakt med jord er fundet at være væsentligt under jordkvalitetskriteriet grundet fortynding i den jord, der kan komme i kontakt med jordmiljøet.

Grundvand/drikkevand

Som det fremgår af Tabel 1, så er de fleste grundvandsforekomster, som potentielt kan blive berørt af arbejdet omkring etableringen af Svanemøllen Skybrudstunnel, i god kemisk tilstand. Enkelte grundvandsforekomster er dog betegnet om værende i ringe kemisk tilstand med en målsætning om at opnå en god kemisk tilstand. Det drejer sig om følgende grundvandsforekomster:

- dkms_3117_ks (terrænnær): tilstanden er karakteriseret som dårlig som følge af chlorid, BTEXN, pesticider, chlorerede opløsningsmidler. Da ingen af de undersøgte kemiske produkter indeholder denne type af stoffer, vil anvendelsen af de kemiske produkter ikke hindre en opnåelse af målsætningen
- dkms_3645_ks (terrænnær): tilstanden er karakteriseret som dårlig som følge af chlorid, pesticider, chlorerede opløsningsmidler. Da ingen af de undersøgte kemiske produkter indeholder denne type af stoffer, vil anvendelsen af de kemiske produkter ikke hindre en opnåelse af målsætningen
- dkms_3627_kalk (regionalt): som følge af chlorid, pesticider, chlorerede opløsningsmidler, MTBE, arsen, nikkel er tilstanden karakteriseret som dårlig. For dkms_3627_kalk er der konstateret en overskridelse på tærskelværdien for arsen på 5 µg/L i 10 ud af 302 indtag [10] og for nikkel i 67 ud af 302 indtag. Arsen og nikkel er naturligt forekommende i grundvand, hvor forhøjede koncentrationer af nikkel findes bl.a. i områder, hvor der bliver trukket hårdt på grundvandsmagasinerne. Arsen i grundvandet findes bl.a. i iltfattige grundvandsmagasiner. Bortset fra arsen og nikkel, så indeholder ingen af de undersøgte kemiske produkter de nævnte forbindelser. Bentonitprodukterne indeholder naturligt arsen og nikkel. Koncentrationen af nikkel i eluatet er målt til at være mellem 4 - <10 µg/L, og er således under grundvandskvalitetskriteriet på 10 µg/L. Arsen blev ikke detekteret i eluaterne for boreprodukterne, men detektionsgrænsen for arsen i eluatet er på 10 µg/L, hvor drikkevandskvalitetskriteriet for arsen er på 5 µg/L ved indgang til ejendom og 10 µg/L ved taphane.. Voluminet af forekomsten er angivet til ca. $3,32 \cdot 10^{10} \text{ m}^3$ [10], hvorfor den vandmængde, som boremudderet vil bidrage med i forhold til dette

volumen, er væsentligt under 0,001%⁵. Kombineret med, at arsen allerhøjest kan have en koncentration i boremudderet på 10 µg/l, kan det beregnes, at arsen allerhøjest vil udgøre 0,00002-0,00003 µg arsen/ L. Derfor vurderes det samlet, at boremudderet ikke vil bidrage signifikant med nikkel og arsen. Dermed vurderes det, at anvendelsen af produkterne til anlægsarbejdet omkring Svanemøllen ikke vil forringe grundvandsforekomstens kemiske tilstand eller hindre opfyldelse af forekomstens målsætning.

- Det vurderes, at der generelt ikke forekommer overskridelser af drikkevands- og grundvandskriterierne af tungmetallerne i eluatet for de stoffer, hvor der foreligger en analyse.
- Det er dog fundet, at eluatet fra produktet [REDACTED] fra en udrystningstest har et [REDACTED] indhold, der overskrider både drikkevands- og grundvandskriterierne. Koncentrationen af molybdæn i eluatet er ca. to til tre gange over grundvandskriteriet og drikkevandskriteriet. Derfor kan det ikke udelukkes, at der meget lokalt omkring boringen vil kunne forekomme en mindre overskridelse af grundvandskriteriet og drikkevandskriteriet for molybdæn ved anvendelse af [REDACTED]. Det beregnes således konservativt, at i afstande op til ca. 9 m fra tunnelrøret kan det ikke udelukkes, at der vil kunne forekomme grundvandskoncentrationer af molybdæn på over grundvandskvalitetskriteriet. Det mest følsomme område er mellem NOK og DYS, som er i et område med særlige drikkevandsinteresser. Den konservativt beregnede kritiske afstand på de 9 m er dog under de ca. 30 m til den nærmeste aktive indvindingsboring.
- [REDACTED] indeholder en urenhed i form af glyoxal, som er vurderet til et A-stof. Det er fundet, at koncentrationen i vandfasen af borevæsken er under et uacceptabelt niveau for indhold i drikkevand. Derfor vurderes stoffet til ikke at udgøre en uacceptabel risiko for grundvandet og drikkevandet.
- CLB F5/M; CLB F5/L, som anvendes ved EPB-metoden, indeholder anioniske tensider, for hvilke der eksisterer et samlet drikkevandskriterie på 100 µg/L. Ved konservativ antagelse af⁶, at op til 5-10% af skummidlet frigives til grundvandet, er en kritisk afstand på 65-90 meter beregnet indenfor hvilken, det ikke kan udelukkes, at drikkevandskriteriet er overskredet. Det er en konservativ vurdering, da de anioniske tensider er anaerobt bionedbrydelige, hvorfor de også forventes at kunne blive nedbrudt i grundvandet i et vist omfang inden de når en eventuel drikkevandsboring. Dette kan eventuelt udgøre et problem i området mellem NOK og DYS, hvor der er ca. 30 meter til den nærmeste aktive indvindingsboring. [REDACTED] en urenhed i form af 1,4-dioxane, som er vurderet som et prioriteret stof (A, Ia). Stoffet har et WHO drikkevandskrav på 50 µg/L. Ved konservativ antagelse af, at op til 5-10% af skummidlet frigives til grundvandet, er en kritisk afstand på 4-5 meter beregnet indenfor hvilken, det ikke kan udelukkes, at drikkevandskriteriet er overskredet.

⁵ Diameteren på boringen er 2,2-3,2 m, og man typisk regner med overcut på op til 30%. Længden på tunnelleringen under dkms_3627_kalk er under 20 km, dvs. der i alt højst kan forblive 52.000 – 111.000 m³ boremudder, der i alt udgør under 0,0002-0,0003% af det samlede grundvandsmagasin. Boremudderet vil som det allerhøjeste kunne give et koncentrationsbidrag på 0,00002-0,00003 µg arsen/L

⁶ Antagelsen bygger på anbefalinger fra entreprenørerne på de første faser af Københavns Metroprojekt.

De øvrige produkter er fundet ikke at udgøre en risiko for grundvandet.

Overfladevand

Eventuelle rester af produkterne i boremudderet vil kunne indeholde tungmetaller, som ikke vil blive frigivet til overfladevand ved normal drift og kun kan frigives ved et blowout.

Ingen af metallerne er fundet at overskride deres respektive kvalitetskrav for korttidseksponering.

Det er ligeledes fundet, at ingen af de prioriterede organiske forbindelser (A, eller II) overskrider PNEC-værdierne for korttidseksponering.

Derfor er konklusionen på risikovurderingen for overfladevand, der indbefatter Utterslev Mose, Nordkanalen, Gentofte Rende, Emdrup Sø samt Svanemøllebugten, at underboringerne til Svanemøllen Skybrudstunnel ikke vil udgøre en risiko for overfladevand. Videre vurderes sandsynligheden for et blowout ved etableringen af skybrudstunnelen jævnfør afsnit 1.4 at være negligibel.

Det vurderes samlet, at en hændelse, hvor der frigives kemikalier fra tunneleringen som følge af et blowout, ikke vil forekomme, og at der derfor ikke kan ske en forringelse af tilstanden ligesom etableringen af skybrudstunnelen ikke vil hindre målopfyldelsen for vandforekomsterne.

4 Konklusion

Vores vurderinger er foretaget på det oplyste grundlag, hvilket vil sige, at når vi konkluderer, at der ikke er en risiko, så er det ud fra den viden, vi har haft tilgængelig for produktet. Vi vurderer dog, at vi har fået al nødvendig information til risikovurdering af produkterne.

13 produkter er vurderet i forhold til, om de vil udgøre en risiko for jord og grundvand samt overfladevand.

Resultatet af disse vurderinger fremgår af Tabel 5.

Det er videre fundet, at anvendelsen af produkterne til anlægsarbejdet omkring Svanemøllen ikke vil forringe grundvandsforekomstens kemiske tilstand eller hindre opfyldelse af forekomstens målsætning

Videre er det vist, at underboringerne til Svanemøllen Skybrudstunnel ikke vil udgøre en risiko for overfladevand omfattende Utterslev Mose, Nordkanalen, Gentofte Rende, Emdrup Sø samt Svanemøllebugten.

Tabel 5 Samlet vurdering af produkterne

Navn	Samlet vurdering
Slurry metoden	
Cebogel OCMA**	Alle bevidst tilsatte stoffer til produktet er vurderet som gruppe II eller C-stoffer. Produktet vurderes til ikke at udgøre en risiko for hverken sundhed eller miljø ved kontakt til jord, grundvand og overfladevand.
PAC-L	Alle bevidst tilsatte stoffer til produktet er vurderet som gruppe II eller C-stoffer. Produktet indeholder dog en urenhed, som er vurderet som et A-stof grundet dets sundhedsmæssige farlighed. Produktet vurderes dog samlet til ikke at udgøre en risiko for hverken sundhed eller miljø ved kontakt til jord, grundvand og overfladevand.
Dämmer	Produktet vurderes til ikke at udgøre en risiko for hverken sundhed eller miljø ved kontakt til jord og grundvand. Produktet forventes ikke at komme i kontakt med overfladevand.
Soda Ash	Produktet vurderes til ikke at udgøre en risiko for hverken sundhed eller miljø ved kontakt til jord, grundvand og overfladevand.
EPB metoden	
CLB F5/M CLB F5/L	Alle bevidst tilsatte stoffer til produktet er vurderet som gruppe II eller C-stoffer. Produktet indeholder dog en urenhed, som er vurderet som et A-stof grundet dets sundhedsmæssige farlighed. Produktet vurderes til umiddelbart ikke at udgøre en risiko for hverken ferskvand eller marint vand. Produktet indeholder dog nogle stoffer, hvor der er sat drikkevandsgrænseværdier, og her er det fundet, at indholdet af anioniske tensider umiddelbart er det mest kritiske, hvor der er beregnet en kritisk afstand på mellem 65-90 m, når det konservativt antages at mellem 5-10% af produktet frigives til grundvandet. Dette kan kan potentielt udgøre et problem i området mellem NOK og DYS, hvor der er ca. 30 meter til den nærmeste aktive indvindingsboring. Det skal dog fremhæves, at denne afstand er et resultat af en konservativ vurdering, ligesom det skal nævnes, at de anioniske tensider er anaerobt bionedbrydelige, hvorfor de også forventes at kunne blive nedbrudt i grundvandet i et vist omfang inden de når en eventuel drikkevandsboring. For en urenhed i produktet er der på tilsvarende måde fundet en kritisk afstand på mellem 4-5 meter.

Navn	Samlet vurdering
PAC-L	Alle bevidst tilsatte stoffer til produktet er vurderet som gruppe II eller C-stoffer. Produktet indeholder dog en urenhed, som er vurderet som et A-stof grundet dets sundhedsmæssige farlighed. Produktet vurderes dog samlet til ikke at udgøre en risiko for hverken sundhed eller miljø ved kontakt til jord, grundvand og overfladevand.
TEQGEL HD	Produktet vurderes til ikke at udgøre en risiko for hverken sundhed eller miljø ved kontakt til jord, grundvand og overfladevand. Meget lokalt omkring boringen vil der kunne forekomme en mindre overskridelse af grundvandskriteriet og drikkevandskriteriet for et af metallerne. Det noteres også, at koncentrationen af metallerne i borevæsken ikke overskrider deres kortidskvalitetskriterie – hverken i ferskvand eller havvand. Det noteres dog, at for nogle af metallerne er detektionsgrænsen over kvalitetskriterierne.
Natrium Carbonat	Produktet vurderes til ikke at udgøre en risiko for hverken sundhed eller miljø ved kontakt til jord, grundvand og overfladevand.
Drill-mix	Produktet vurderes til ikke at udgøre en risiko for hverken sundhed eller miljø ved kontakt til jord, grundvand og overfladevand.
Segmenttunnel	
CONDAT A STABILIZER L	Produktet vurderes til ikke at udgøre en risiko for hverken sundhed eller miljø ved kontakt til jord, grundvand og overfladevand.
Alkalisk eller neutral natrium silikat	Produktet vurderes til ikke at udgøre en risiko for hverken sundhed eller miljø ved kontakt til jord, grundvand og overfladevand.
BENTOSUND AU	Produktet vurderes til ikke at udgøre en risiko for hverken sundhed eller miljø ved kontakt til jord, grundvand og overfladevand.
CEM 1 52.5R-SR3	Produktet vurderes til ikke at udgøre en risiko for hverken sundhed eller miljø ved kontakt til jord, grundvand og overfladevand.
Actiseal PS1 (Designed for DK)	Actiseal PS1 har et mindre indhold (<1%) af stof, som er vurderet til et A-stof grundet dets faresætning STOT RE 2 H373, men som et gruppe II stof, da det er letbionedbrydeligt. Ved en mere detaljeret risikovurdering af stoffet blev det dog vurderet, at stoffet ikke udgør en uacceptabel risiko for miljøet, bl.a. grundet i stoffets meget lave mobilitet. Produktet vurderes til ikke at udgøre en risiko for hverken sundhed eller miljø ved kontakt til jord, grundvand og overfladevand.

5 Referencer

- [1] HOFOR (2023): Miljøkonsekvensrapport for Svanemøllen Skybrudstunnel. Under udarbejdelse. DHI har modtaget et udklip fra rapporten.
- [2] DHI (2013). Vurdering er kemiske produkter til brug for etableringen af København Metro Cityring. Screening af produkter fra Christiansen & Essenbæk A/S (Assessment of chemical products for Copenhagen Cityring. Screening of products from Christiansen & Essenbæk A/S). Februar 2013.
- [3] Miljøministeriet, Miljøstyrelsen (2006): Tilslutning af industrispildevand til offentlige spildevandsanlæg. Vejledning fra Miljøstyrelsen Nr. 2 2006
- [4] DHI (2021). Risikovurdering af boremudderprodukter. Baltic Pipe Gasprojekt. DHI rapport dateret 16. august 2021.
- [5] Hjorth Rune, Hans Sanderson, Anders Baun, Steffen Foss Hansen og Poul L. Bjerg (2016). Farlighedsscreening og farlighedsvurdering af kemikalier anvendt ved udvinding af skifergas. I Nielsen, N. A., Christensen, T. H., Aagaard, N-J., Bach, H., Larsen, F., Britze, P., Frederiksen, P. (2016): Videnskabelig udredning af international viden om skifergas relateret til en dansk kontekst: DTU, GEUS, DCE. Aarhus Universitet, GEUS og Danmarks Tekniske Universitet".
<https://orbit.dtu.dk/da/publications/videnskabelig-udredning-af-international-viden-om-skifergas-relat>
- [6] Miljøministeriet. Miljøstyrelsen (2006): Tilslutning af industrispildevand til offentlige spildevandsanlæg. Vejledning fra Miljøstyrelsen Nr. 2 2006
- [7] Miljøstyrelsen (2018). Liste over drikkevandskvalitetskriterier. Januar 2018. Hentet fra: <https://mst.dk/media/145519/liste-over-drikkevandskvalitetskriterier-2018.pdf>
- [8] Miljøstyrelsen (2021). Liste over kvalitetskriterier i relation til forurennet jord. Juli 2021. Hentet fra: https://mst.dk/media/229462/liste-over-jordkvalitetskriterier-juli-2021_final-rev.pdf
- [9] Vandplanlægningsloven (2017, BEK nr 1625 af 19/12/2017). Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand. Miljøministeriet. Hentet fra [Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand \(retsinformation.dk\)](https://retsinformation.dk/Bekendtgørelse%20om%20fastlæggelse%20af%20miljømål%20for%20vandløb,%20søer,%20overgangsvande,%20kystvande%20og%20grundvand)
- [10] Hans Jørgen Henriksen, Denitza Voutchkova, Maria Ondracek, Lars Trolborg & Lærke Thorling (2021): Konsolidering af kvantitativ tilstandsvurdering for danske grundvandsforekomster i potentiel ringe tilstand på basis af ekspertvurdering. Supplerende vurderinger af kvantitativ tilstand for 90 grundvandsforekomster med modelberegnet udnyttelsesgrad større end 30%. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse Rapport 2021/2.

6 Liste over forkortelser

BCF:	Bio Concentration Factor er et udtryk for sandsynligheden for bioakkumulering og beskriver fordelingen mellem koncentrationen af et stof i en organisme og koncentrationen af stoffet i det omgivende miljø. En $BCF \geq 500$ indikerer, at et stof vil bioakkumulere i organismen.
EC50:	En Effect Concentration ved 50% beskriver koncentrationen af et stof som udgør 50% af den maximale effekt. En lavere EC50 værdi refererer til et mere potent toksisk stof. E _r C50 refererer til den reproduktive effekt af et stof.
K _{oc} :	Jordadsorptionskoefficienten (K _{oc}) er et udtryk for et stofs affinitet for at binde sig til den organiske fase i jorden. Værdien kan variere afhængig af jordtype, pH i jorden og indholdet af organisk materiale i jorden samt stoffets fysiokemiske egenskaber. En $K_{oc} < 500$ indikerer, at et stof ikke vil binde sig til den organiske fase i jorden og risikerer derfor nedvaskning til grundvand.
LC50:	En Lethal Concentration ved 50% beskriver koncentrationen af et stof, hvor 50% af organismerne dør som følge af stoffets iboende effekter. En lavere LC50 værdi refererer til et mere potent toksisk stof.
Log K _{ow} :	Oktanolvand koefficienten (K _{ow}) er et udtryk for et stofs affinitet for enten vandfasen eller den organiske fase og beskriver fordelingen mellem koncentrationen af et stof i vandfasen og koncentrationen af stoffet i den organiske fase. En $\text{Log } K_{ow} \geq 4$ indikerer stoffets affinitet for den organiske fase, hvorfor det forventes ikke at være tilstede i vandfasen i særlig høj grad.
PNEC:	Predicted No Effect Concentration beskriver koncentrationen af et stof, hvor det forventes ikke at have en effekt på organismerne. En lavere PNEC-værdi refererer til mere potent toksisk stof.

Bilag A Stofvurderinger

2-Hexylenglycol (107-41-5)		Klassificering: Skin Irrit. 2 H315; Eye Irrit. 2 H319; (H)		
Kandidatlistestof: Nej		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej
PriorGW: II		ABC: C		
PNEC(F): 429 µg/L [1]	PNEC(M): 43 µg/L [1]	PNEC(STP): 20 mg/L [1]	PNEC(Jord): 0.066 mg/kg tørvægt [1]	
Fysisk-kemiske data				
logP _{OW} : -1.4E-01 [1]	S _W : 68780 mg/L [1]	VP: Pa @ °C	H: Pa m ³ /mol	
Fate-egenskaber				
K _{OC} : 1 L/kg [1]				
Bionedbrydelighed: Let-bionedbrydeligt [1]		Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: -		
BCF:		BAF:		
Akut giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (t)	Reference
Selenastrum capricornutum	EC50	>429	72	[1]
Daphnia magna	EC50	2800	48	[1]
Gambusia affini	LC50	8510	96	[1]
Kronisk giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (d)	Reference
Selenastrum capricornutum	EC10	429	3	[1]
Bemærkninger: . .				

Acid diethylentriamin penta salt heptasodisk (22042-96-2)		Klassificering: Not Classified(ECHA)		
Kandidatlistestof: Nej		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej
PriorGW: II		ABC: C		
PNEC(F): 520 µg/L [1]	PNEC(M): 52 µg/L [1]	PNEC(STP): 20 mg/L [1]	PNEC(Jord): 174 mg/kg tørvægt [1]	
Fysisk-kemiske data				
logP _{OW} : -3.4 [22]	S _W : >500000 mg/L [22]	VP: Pa @ °C	H: Pa m³/mol	
Fate-egenskaber				
K _{OC} : 9748 L/kg [22]				
Bionedbrydelighed: Potentielt bionedbrydeligt		Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: -		
BCF:		BAF:		
Akut giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (t)	Reference
Pseudokirchneriella subcapitata	EC50	>10	95	[22]
Acartia tonsa	EC50	>250	48	[1]
Oncorhynchus mykiss	LC50	>180	96	[22]
Kronisk giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (d)	Reference

Bemærkninger: SIDS link: <https://hpvchemicals.oecd.org/ui/handler.axd?id=64ebba7a-1b55-4b2b-b553-5a6f9a8a4d38>. .

Cellulose, carboxymethyl ether (9004-32-4)		Klassificering: Not classified(ECHA)		
Kandidatlistestof: Nej		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej
PriorGW: II		ABC: C		
PNEC(F): µg/L	PNEC(M): µg/L	PNEC(STP): mg/L	PNEC(Jord): mg/kg tørvægt	
Fysisk-kemiske data				
logP _{OW} : -2.4 [6]	S _W : 709463 mg/L [6]	VP: Pa @ °C	H: Pa m ³ /mol	
Fate-egenskaber				
K _{OC} : 0.034 L/kg [6]				
Bionedbrydelighed: Potentielt bionedbrydeligt [8]		Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: -		
BCF: 3.2 [6]		BAF:		
Akut giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (t)	Reference
Algae	EC50	87		[8]
Daphnia	EC50	>100		[8]
Fish	LC50	>100		[8]
Kronisk giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (d)	Reference
Bemærkninger: DID (Carboxymethylcellulose (CMC)): Inherently biodegradable, not anaerobically biodegradable; LC50: 250 mg/L. SPT Database: E(L)C50 fish, crust > 100 mg/L. EC50 (algae): 87 mg/L. The conclusion of the DID list is followed, i.e. E(L)C50 250 mg/L. .				

Natriumglukonat (527-07-1)		Klassificering: Not classified(ECHA)		
Kandidatlistestof: Nej		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej
PriorGW: II		ABC: C		
PNEC(F): 112 µg/L [1]	PNEC(M): 11 µg/L [1]	PNEC(STP): 7.3 mg/L [1]	PNEC(Jord): 0.012 mg/kg tørvægt [1]	
Fysisk-kemiske data				
logP _{ow} : -1.9E+00 [1]	S _w : 59000 mg/L [17]	VP: Pa @ °C	H: Pa m³/mol	
Fate-egenskaber				
K _{oc} : L/kg				
Bionedbrydelighed: Let-bionedbrydeligt [1]		Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: -		
BCF:		BAF:		
Akut giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (t)	Reference
Desmodesmus subspicatus	EC50	>1000	72	[1]
Daphnia magna	EC50	>1000	48	[1]
Oryzias latipes	LC50	>100	96	[1]
Kronisk giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (d)	Reference
Bemærkninger: Se DHI (2011). See DHI (2011) Vandopløselighed: https://www.spectrumchemical.com/media/sds/TCI-G0041.pdf . .				

Isobutylen / buten-copolymer (9003-29-6)			Klassificering: Not classified(ECHA)		
Kandidatlistestof: Nej		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej	
PriorGW: II			ABC: C		
PNEC(F): µg/L	PNEC(M): 1000000000 µg/L	PNEC(STP): mg/L		PNEC(Jord): 1000000000 mg/kg tørvægt	
Fysisk-kemiske data					
logP _{OW} : 7.8 [1]	S _W : <2.4 mg/L [1]	VP: Pa @ °C		H: Pa m³/mol	
Fate-egenskaber					
K _{OC} : 275423 L/kg [1]					
Bionedbrydelighed: Ikke let-bionedbrydeligt [10]		Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: -			
BCF: 871 [1]		BAF:			
Akut giftighed på vandlevende organismer					
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (t)	Reference	
Algae	EC50	>100	72	[10]	
Daphnia magna	EC50	>100	48	[10]	
Fish	LC50	>100	96	[10]	
Kronisk giftighed på vandlevende organismer					
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (d)	Reference	
Bemærkninger: BCF og Koc beregnet som gennemsnit af to værdier angivet i ECHA..					

Kandidatlistestof: Nej		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej	
PriorGW: I		ABC: C			
PNEC(F): 1.3 µg/L [1]	PNEC(M): 0.13 µg/L [1]	PNEC(STP): 0.021 mg/L [1]		PNEC(Jord): 0.13 mg/kg tørvægt [1]	
Fysisk-kemiske data					
logP _{OW} : 5.4 [1]	S _W : 1 mg/L [1]	VP: Pa @ °C		H: Pa m ³ /mol	
Fate-egenskaber					
K _{OC} : 5098 L/kg [1]					
Bionedbrydelighed: Let-bionedbrydeligt [1]		Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: Ja			
BCF:		BAF:			
Akut giftighed på vandlevende organismer					
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (t)	Reference	
Desmodesmus subspicatus	EC50	0.66	72	[1]	
Daphnia magna	EC50	0.76	48	[1]	
Pimephales promelas	LC50	1.0	96	[1]	
Kronisk giftighed på vandlevende organismer					
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (d)	Reference	
Desmodesmus subspicatus	NOEC	0.085	3	[1]	
Daphnia magna	EC10	0.013	21	[1]	
Bemærkninger: TSL: jeg har sat flueben ved ready					
Ingen harmoniseret klassificering iflg CLP inventory (slettet: Skin Irrit. 2 H315 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410).					

Kvartenær ammonium stoffer, bis(hydrogeneret alkyl bis(hydrogenated talg alkyl) dimetyl, salte med bentonit (68953-58-2)		Klassificering: No classification(ECHA)		
Kandidatlistestof: Nej		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej
PriorGW: II		ABC: C		
PNEC(F): µg/L	PNEC(M): 100 µg/L	PNEC(STP): mg/L	PNEC(Jord): 1 mg/kg tørvægt	
Fysisk-kemiske data				
logP _{OW} :	S _w : 1.0E-10 mg/L	VP: Pa @ °C	H: Pa m ³ /mol	
Fate-egenskaber				
K _{OC} : L/kg				
Bionedbrydelighed: Ikke let-bionedbrydeligt [22]		Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: -		
BCF:		BAF:		
Akut giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (t)	Reference
Skeletonema costatum	EC50	>1000	72	[22]
Daphnia magna	EC50	>100	48	[22]
Oncorhynchus myk	LC50	>500	96	[22]
Kronisk giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (d)	Reference
Skeletonema costatum	NOEC	>100	3	[22]
Daphnia magna	NOEC	3.2	21	[22]
Oncorhynchus mykiss	LC50	>1	21	[22]
Bemærkninger: . .				

Natriumdecylsulfat (142-87-0)		Klassificering: Skin Irrit. 2 H315 Eye Dam. 1 H318 Aquatic Chronic 3 H412 Acute Tox. 4 H302(ECHA)		
Kandidatlistestof: Nej		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej
PriorGW: II		ABC: C		
PNEC(F): 95 µg/L [1]	PNEC(M): 9.5 µg/L [1]	PNEC(STP): 1.4 mg/L [1]	PNEC(Jord): 0.25 mg/kg tørvægt [1]	
Fysisk-kemiske data				
logP _{OW} : 1.7 [1]	S _W : >330000 mg/L [1]	VP: Pa @ °C	H: Pa m³/mol	
Fate-egenskaber				
K _{OC} : 122 L/kg [1]				
Bionedbrydelighed: Let-bionedbrydeligt [1]		Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: Ja		
BCF:		BAF:		
Akut giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (t)	Reference
Pseudokirchneriella subcapitata	EC50	8.6	72	[1]
Daphnia magna	EC50	>100	48	[1]
Cyprinus carpio	LC50	13	48	[1]
Kronisk giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (d)	Reference
Pseudokirchneriella subcapitata	EC10	0.95	3	[1]
Daphnia magna	NOEC	1.4	21	[1]
Pimephales promelas	NOEC	>=1.4	42	[1]
Bemærkninger: . .				

Vegetabilsk rapsolie (8002-13-9)		Klassificering: Not classified(ECHA)		
Kandidatlistestof: Nej		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej
PriorGW: II		ABC: C		
PNEC(F): µg/L	PNEC(M): µg/L	PNEC(STP): mg/L	PNEC(Jord): mg/kg tørvægt	
Fysisk-kemiske data				
logP _{OW} : 4.3 [6]	S _w : 0.81 mg/L [6]	VP: Pa @ °C	H: Pa m ³ /mol	
Fate-egenskaber				
K _{OC} : 3930 L/kg [6]				
Bionedbrydelighed: Let-bionedbrydeligt [10]		Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: -		
BCF: 80 [6]		BAF:		
Akut giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (t)	Reference
Algae	EC50	>100	72	[10]
Daphnia magna	EC50	>100	48	[10]
Fish	LC50	>100	96	[10]
Kronisk giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (d)	Reference
Bemærkninger: . .				

Cement (65997-15-1)		Klassificering: Skin Irrit. 2 H315 Skin Sens. 1B H317 Eye Dam. 1 H318 STOT SE 3 H335(ECHA)		
Kandidatlistestof: Nej		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej
PriorGW: II		ABC: C		
PNEC(F): µg/L	PNEC(M): µg/L	PNEC(STP): mg/L	PNEC(Jord): mg/kg tørvægt	
Fysisk-kemiske data				
logP _{OW} :	S _w : mg/L	VP: Pa @ °C	H: Pa m ³ /mol	
Fate-egenskaber				
K _{OC} : L/kg				
Bionedbrydelighed: Uorganisk		Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: -		
BCF:		BAF:		
Akut giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (t)	Reference
Algae	EC50	>100	72	[10]
Daphnia	EC50	>100	48	[10]
Fish	LC50	>100	96	[10]
Kronisk giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (d)	Reference
Bemærkninger: . .				

Kalksten (1317-65-3)		Klassificering: Not classified(ECHA)		
Kandidatlistestof: Nej		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej
PriorGW: II		ABC: C		
PNEC(F): µg/L	PNEC(M): 100000 µg/L	PNEC(STP): mg/L	PNEC(Jord): mg/kg tørvægt	
Fysisk-kemiske data				
logP _{OW} :	S _w : 17 mg/L [1]	VP: Pa @ °C	H: Pa m ³ /mol	
Fate-egenskaber				
K _{OC} : L/kg				
Bionedbrydelighed: Uorganisk		Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: -		
BCF:		BAF:		
Akut giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (t)	Reference
Kronisk giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (d)	Reference
Bemærkninger: E(L)C50 for fisk, dafni og alge >100% v/v saturated solution (ECHA) og toksicitet er meget usandsynligt. .				

Naturlig natriumbentonit (1302-78-9)		Klassificering: Not classified(ECHA)		
Kandidatlistestof: Nej		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej
PriorGW: II		ABC: C		
PNEC(F): µg/L	PNEC(M): µg/L	PNEC(STP): mg/L	PNEC(Jord): mg/kg tørvægt	
Fysisk-kemiske data				
logP _{OW} :	S _w : mg/L	VP: Pa @ °C	H: Pa m ³ /mol	
Fate-egenskaber				
K _{OC} : L/kg				
Bionedbrydelighed: Uorganisk		Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: -		
BCF:		BAF:		
Akut giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (t)	Reference
Oncorhynchus mykiss	LC50	19000	96	[24]
Kronisk giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (d)	Reference
Bemærkninger: . . .				

Cellulose fibre (9004-34-6)		Klassificering: Not classified(ECHA)		
Kandidatlistestof: Nej		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej
PriorGW: II		ABC: C		
PNEC(F): µg/L	PNEC(M): µg/L	PNEC(STP): mg/L	PNEC(Jord): mg/kg tørvægt	
Fysisk-kemiske data				
logP _{OW} :	S _w : mg/L [10]	VP: Pa @ °C	H: Pa m ³ /mol	
Fate-egenskaber				
K _{OC} : L/kg				
Bionedbrydelighed: Potentielt bionedbrydeligt [10]		Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: -		
BCF:		BAF:		
Akut giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (t)	Reference
Algae	EC50	>100	72	[10]
Daphnia magna	EC50	>100	48	[10]
Fish	LC50	>100	96	[10]
Kronisk giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (d)	Reference
Bemærkninger: . . .				

Vand (7732-18-5)		Klassificering: Not classified(ECHA)		
Kandidatlistestof: Nej		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej
PriorGW: II		ABC: C		
PNEC(F): µg/L	PNEC(M): µg/L	PNEC(STP): mg/L	PNEC(Jord): mg/kg tørvægt	
Fysisk-kemiske data				
logP _{OW} :	S _w : mg/L	VP: Pa @ °C	H: Pa m ³ /mol	
Fate-egenskaber				
K _{OC} : L/kg				
Bionedbrydelighed: Uorganisk		Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: -		
BCF:		BAF:		
Akut giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (t)	Reference
Kronisk giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (d)	Reference
Bemærkninger: . . .				

2-hexylenglycol = 2-methylpentan-2,4-diol (107-41-5)		Klassificering: Skin Irrit. 2 H315; Eye Irrit. 2 H319; (H)		
Kandidatlistestof: Nej		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej
PriorGW:		ABC: C		
PNEC(F): µg/L	PNEC(M): 43 µg/L	PNEC(STP): mg/L	PNEC(Jord): mg/kg tørvægt	
Fysisk-kemiske data				
logP _{OW} :	S _W : 10000000000 mg/L	VP: Pa @ °C	H: Pa m ³ /mol	
Fate-egenskaber				
K _{OC} : L/kg				
Bionedbrydelighed: Let-bionedbrydeligt [1]		Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: -		
BCF:		BAF:		
Akut giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (t)	Reference
Selenastrum capricornutum	EC50	>429	72	[1]
Daphnia magna	EC50	2800	48	[1]
Gambusia affini	LC50	8510	96	[1]
Kronisk giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (d)	Reference
Selenastrum capricornutum	EC10	429	3	[1]
Bemærkninger: Classified with Xi; R36/38. Readily biodegradable (registration dossier). LogKow: <- 0.14. PNEC (F): 0.429 mg/L, PNEC (M): 0.0429 mg/L; PNEC (Akut): 4.29 mg/L PNEC (Soil): 0.11 mg/Kg dw. .				

Laurylmyristylalkohol = C12-C14-alkohol (112-53-8)		Klassificering: Skin Irrit. 2 H315 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410(ECHA)		
Kandidatlistestof: Nej		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej
PriorGW:		ABC: C		
PNEC(F): µg/L	PNEC(M): 0.28 µg/L	PNEC(STP): mg/L	PNEC(Jord): mg/kg tørvægt	
Fysisk-kemiske data				
logP _{OW} :	S _w : 10000000000 mg/L	VP: Pa @ °C	H: Pa m ³ /mol	
Fate-egenskaber				
K _{OC} : L/kg				
Bionedbrydelighed: Let-bionedbrydeligt		Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: -		
BCF:		BAF:		
Akut giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (t)	Reference
Kronisk giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (d)	Reference
Bemærkninger: All data besides anaerobic biodegradation from registration dossier. Episuite indicated biodegradability at anaerobic conditions. Classification; N; R50; Xi; R36; Log Pow 5.4. Readily biodegradable, PNEC(F): 0.0028 mg/L; PNEC (M): 0.00028 mg/L; PNEC(S): 0..				

Lauryletersulfat (68585-34-2)		Klassificering: Skin Irrit. 2 H315 Eye Irrit. 2 H319(ECHA)		
Kandidatlistestof: Nej		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej
PriorGW: II		ABC: C		
PNEC(F): µg/L	PNEC(M): 27 µg/L	PNEC(STP): mg/L	PNEC(Jord): mg/kg tørvægt	
Fysisk-kemiske data				
logP _{OW} : <5 [10]	S _w : 1000000000 mg/L	VP: Pa @ °C	H: Pa m ³ /mol	
Fate-egenskaber				
K _{OC} : 2.3 L/kg				
Bionedbrydelighed: Let-bionedbrydeligt [10]		Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: Ja		
BCF:		BAF:		
Akut giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (t)	Reference
Alger	EC50	32	73	[8]
Krebsdyr	EC50	1	48	[8]
Fisk	LC50	2	96	[8]
Kronisk giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (d)	Reference
Bemærkninger: CLP classification: Acute tox IV. Anaerobic and aerobic biodegradable (SPT). E(L)C50 (akut): 1-32. NOEC crustacean: 0.3 mg/L (SPT)..				

Natriumdecylsulfat (142-87-0)		Klassificering: H228 H302 H332 H315 H318 H412(ECHA)		
Kandidatlistestof: Nej		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej
PriorGW:		ABC: C		
PNEC(F): 95 µg/L [1]	PNEC(M): 9.5 µg/L [1]	PNEC(STP): 1.4 mg/L [1]	PNEC(Jord): 0.24 mg/kg tørvægt [1]	
Fysisk-kemiske data				
logP _{ow} : 1.7 [1]	S _w : 330000 mg/L [1]	VP: Pa @ °C	H: Pa m³/mol	
Fate-egenskaber				
K _{oc} : L/kg				
Bionedbrydelighed: Let-bionedbrydeligt [1]		Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: -		
BCF:		BAF:		
Akut giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (t)	Reference
Pseudokirchneriella subcapitata	EC50	8.6	72	[1]
Daphnia magna	EC50	>100	48	[1]
Cyprinus carpio	LC50	13	48	[1]
Kronisk giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (d)	Reference
Pseudokirchneriella subcapitata	EC10	0.95	3	[1]
Daphnia magna	NOEC	1.4	21	[1]
Pimephales promelas	NOEC	1.4	42	[1]
Bemærkninger: . . .				

Acid diethylentriamin penta salt heptasodisk (22042-96-2)		Klassificering: Not Classified(ECHA)		
Kandidatlistestof: Nej		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej
PriorGW:		ABC: B		
PNEC(F): µg/L	PNEC(M): 52 µg/L	PNEC(STP): mg/L	PNEC(Jord): mg/kg tørvægt	
Fysisk-kemiske data				
logP _{OW} :	S _w : 10000000000 mg/L	VP: Pa @ °C	H: Pa m ³ /mol	
Fate-egenskaber				
K _{OC} : L/kg				
Bionedbrydelighed: Potentielt bionedbrydeligt		Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: -		
BCF:		BAF:		
Akut giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (t)	Reference
Kronisk giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (d)	Reference
Bemærkninger: Xi; R22; R41; PNEC(F): 0.52 mg/L; PNEC(M): 0.052 mg/L; PNEC(S): 174 mg/kg dw. Not readily biodegradable. LogKow -3.4; 96 h LC50 value of 6435 mg active acid/l has been determined for the effects of DTPMP acid towards the mortality of the marine fish Cypr. .				

Silicinsyre, natriumsalt (1344-09-8)		Klassificering: Skin Irrit. 2, H315; Eye Irrit. 2, H319; STOT SE 3, H335 Eye Dam. 1 H318(ECHA)		
Kandidatlistestof: Nej		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej
PriorGW: II		ABC: C		
PNEC(F): 7500 µg/L [1]	PNEC(M): 1000 µg/L [1]	PNEC(STP): 348 mg/L [1]	PNEC(Jord): mg/kg tørvægt [1]	
Fysisk-kemiske data				
logP _{ow} :	S _w : 1000000 mg/L	VP: Pa @ °C	H: Pa m ³ /mol	
Fate-egenskaber				
K _{oc} : L/kg				
Bionedbrydelighed: Uorganisk		Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: -		
BCF:		BAF:		
Akut giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (t)	Reference
Scenedesmus subspicatus	EC50	207	72	[1]
Daphnia magna	EC50	1700	48	[1]
Onchorhynchus mykiss)	LC50	260	96	[1]
Kronisk giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (d)	Reference
Bemærkninger: Classificaiton: C; R34 Xi; R37. PNEC(water): 7.5 mg/L (F), 1.0 mg/L (M); 7.5 mg/L (Acute, F), PNEC (STP): 348 mg/L. Biodegradation: not relevant. LC50 (fish, 96 hr): 260-310; LC50 (96 hr): 1949 mg/L; EC50 (daphnia magna): 1000 mg/L. EC50 (Scenedesmus sub. .				

Vand (7732-18-5)		Klassificering: Not classified(ECHA)		
Kandidatlistestof: Nej		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej
PriorGW: II		ABC: C		
PNEC(F): µg/L	PNEC(M): µg/L	PNEC(STP): mg/L	PNEC(Jord): mg/kg tørvægt	
Fysisk-kemiske data				
logP _{OW} :	S _w : mg/L	VP: Pa @ °C	H: Pa m ³ /mol	
Fate-egenskaber				
K _{OC} : L/kg				
Bionedbrydelighed: Uorganisk		Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: -		
BCF:		BAF:		
Akut giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (t)	Reference
Kronisk giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (d)	Reference
Bemærkninger: . . .				

4-methyl-, 1,3-Dioxolan-2-on (108-32-7)		Klassificering: Eye Irrit. 2 H319; (H)		
Kandidatlistestof: Nej		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej
PriorGW: II		ABC: C		
PNEC(F): 900 µg/L [1]	PNEC(M): 90 µg/L [1]	PNEC(STP): 7400 mg/L [1]	PNEC(Jord): 0.81 mg/kg tørvægt [1]	
Fysisk-kemiske data				
logP _{ow} : -0.41 [1]	S _w : 200000 mg/L [1]	VP: Pa @ °C	H: Pa m³/mol	
Fate-egenskaber				
K _{oc} : 6.4 L/kg [1]				
Bionedbrydelighed: Let-bionedbrydeligt [1]		Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: -		
BCF:		BAF:		
Akut giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (t)	Reference
Desmodesmus subspicatus	EC50	>900	72	[1]
Daphnia magna	EC50	>1000	48	[1]
Cyprinus carpio	LC50	>1000	96	[1]
Kronisk giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (d)	Reference
Bemærkninger: LC50 (72t) > 900 mg/l alge (Desmodesmus subspicatus), LC50 (96t/48t) > 1000 mg/l fisk (Cyprinus carpio)/ Krebsdyr (Daphnia magna). Let bionedbrydeligt PNECfersk = 0.9 mg/l ; PNEC marin = 0.09 mg/l; PNECjord =0.81 mg/kg jord tv.; LC50 (72h) > 900 mg/L alg. .				

Musconite Glimmer (12001-26-2)		Klassificering: Not classsified(ECHA)		
Kandidatlistestof: Nej		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej
PriorGW: II		ABC: C		
PNEC(F): µg/L	PNEC(M): 1000000000 µg/L	PNEC(STP): mg/L	PNEC(Jord): mg/kg tørvægt	
Fysisk-kemiske data				
logP _{OW} :	S _w : 10000000000 mg/L	VP: Pa @ °C	H: Pa m ³ /mol	
Fate-egenskaber				
K _{OC} : L/kg				
Bionedbrydelighed: Uorganisk		Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: -		
BCF:		BAF:		
Akut giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (t)	Reference
Kronisk giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (d)	Reference
Bemærkninger: . .				

Naturlig natriumbentonit (1302-78-9)		Klassificering: Not classified(ECHA)		
Kandidatlistestof: Nej		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej
PriorGW: II		ABC: C		
PNEC(F): µg/L	PNEC(M): µg/L	PNEC(STP): mg/L	PNEC(Jord): mg/kg tørvægt	
Fysisk-kemiske data				
logP _{OW} :	S _w : mg/L	VP: Pa @ °C	H: Pa m ³ /mol	
Fate-egenskaber				
K _{OC} : L/kg				
Bionedbrydelighed: Uorganisk		Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: -		
BCF:		BAF:		
Akut giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (t)	Reference
Oncorhynchus mykiss	LC50	19000	96	[2]
Kronisk giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (d)	Reference
Bemærkninger: . . .				

Sorbitanoleat (1338-43-8)			Klassificering: Not classified(ECHA)		
Kandidatlistestof: Nej		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej	
PriorGW: II			ABC: C		
PNEC(F): 75 µg/L [10]	PNEC(M): 7.5 µg/L [10]	PNEC(STP): mg/L [10]		PNEC(Jord): mg/kg tørvægt [10]	
Fysisk-kemiske data					
logP _{OW} : 5.9 [9]	S _W : 9.6 mg/L [9]	VP: Pa @ °C		H: Pa m³/mol	
Fate-egenskaber					
K _{OC} : 1599 L/kg [6]					
Bionedbrydelighed: Let-bionedbrydeligt [9]			Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: Ja		
BCF: 150			BAF:		
Akut giftighed på vandlevende organismer					
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (t)	Reference	
Selenastrum capricornutum	EC50	>1000	72	[21]	
Daphnia magna	EC50	>1000	48	[21]	
Rainbow trout	LC50	75	96	[21]	
Kronisk giftighed på vandlevende organismer					
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (d)	Reference	

Bemærkninger: Inherent bionedbrydelig (J-Check); EpiSuite forudsiger let biologisk nedbrydelighed (aerob og anaerob) => stoffet vurderes som let biologisk nedbrydeligt LogKow: 5.89 (EpiSuite);...

1,4-dioxan (123-91-1)		Klassificering: Flam. Liq. 2 H225; Carc. 1B H350; STOT SE 3 H335; Eye Irrit. 2 H319; (H)		
Kandidatlistestof: Ja		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej
PriorGW: Ia		ABC: A		
PNEC(F): 10000 µg/L [1]	PNEC(M): 670 µg/L [1]	PNEC(STP): 2700 mg/L [1]	PNEC(Jord): 0.15 mg/kg tørvægt [1]	
Fysisk-kemiske data				
logP _{OW} : -4.2E-01 [1]	S _w : 1000000 mg/L [1]	VP: Pa @ °C	H: Pa m³/mol	
Fate-egenskaber				
K _{OC} : 2.6 L/kg [1]				
Bionedbrydelighed: Ikke let-bionedbrydeligt [1]		Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: -		
BCF: 0.45 [1]		BAF:		
Akut giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (t)	Reference
Pseudokirchnerella subcapitata	EC50	>1000	72	[1]
Daphnia magna	EC50	>1000	48	[1]
Oryzias latipes	LC50	>100	504	[1]
Kronisk giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (d)	Reference
Pseudokirchnerella subcapitata)	NOEC	>1000	3	[1]
Daphnia magna	NOEC	1000	21	[1]
Pimephales promelas	NOEC	145	31	[1]
Bemærkninger: PDC er taget fra WHO's drikkevandskriterium på 50ug/L. .				

PP Fibre (9003-07-0)		Klassificering: Not classified(ECHA)		
Kandidatlistestof: Nej		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej
PriorGW: II		ABC: C		
PNEC(F): µg/L	PNEC(M): µg/L	PNEC(STP): mg/L	PNEC(Jord): mg/kg tørvægt	
Fysisk-kemiske data				
logP _{OW} : >10 [9]	S _w : 5.0E-07 mg/L [9]	VP: Pa @ °C	H: Pa m ³ /mol	
Fate-egenskaber				
K _{OC} : L/kg				
Bionedbrydelighed: Tungt bionedbrydelig [10]		Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: -		
BCF:		BAF:		
Akut giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (t)	Reference
Algae	EC50	>100	72	[10]
Daphnia magna	EC50	>100	48	[10]
Fish	LC50	>100	96	[10]
Kronisk giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (d)	Reference
Bemærkninger: . .				

Silicium dioxide (14808-60-7)		Klassificering: Not classified(ECHA)		
Kandidatlistestof: Nej		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej
PriorGW: II		ABC: C		
PNEC(F): µg/L	PNEC(M): µg/L	PNEC(STP): mg/L	PNEC(Jord): mg/kg tørvægt	
Fysisk-kemiske data				
logP _{OW} :	S _w : mg/L	VP: Pa @ °C	H: Pa m ³ /mol	
Fate-egenskaber				
K _{OC} : L/kg				
Bionedbrydelighed: Uorganisk		Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: -		
BCF:		BAF:		
Akut giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (t)	Reference
Green Algae	LC50	1033	96	[9]
Daphnid	LC50	512	48	[9]
Fish	EC50	218	96	[9]
Kronisk giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (d)	Reference
Bemærkninger: . .				

Natriumcarbonat (497-19-8)		Klassificering: Eye Irrit. 2 H319; (H)		
Kandidatlistestof: Nej		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej
PriorGW: II		ABC: C		
PNEC(F): µg/L	PNEC(M): µg/L	PNEC(STP): mg/L	PNEC(Jord): mg/kg tørvægt	
Fysisk-kemiske data				
logP _{OW} :	S _w : mg/L	VP: Pa @ °C	H: Pa m ³ /mol	
Fate-egenskaber				
K _{OC} : L/kg				
Bionedbrydelighed: Uorganisk		Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: -		
BCF:		BAF:		
Akut giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (t)	Reference
Ceriodaphnia cf. Dubia	EC50	200	48	[1]
Lepomis macrochirus	LC50	300	96	[1]
Kronisk giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (d)	Reference
Bemærkninger: . . .				

Oliefedtsyre, med (Z)-N-octadec-9-enylpropan-1,3-diamin (2:1) (34140-91-5)		Klassificering: H400 H411 H319 H373 H315(ECHA)		
Kandidatlistestof: Nej		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej
PriorGW: I		ABC: A		
PNEC(F): 6.5 µg/L [1]	PNEC(M): 0.65 µg/L [1]	PNEC(STP): 99 mg/L [1]	PNEC(Jord): 11 mg/kg tørvægt [1]	
Fysisk-kemiske data				
logP _{OW} : 0.030 [1]	S _W : 5.0E-03 mg/L [1]	VP: Pa @ °C	H: Pa m³/mol	
Fate-egenskaber				
K _{OC} : 601360 L/kg [1]				
Bionedbrydelighed: Let-bionedbrydeligt overholder ikke 10-d kriteriet [1]		Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: -		
BCF:		BAF:		
Akut giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (t)	Reference
Pseudokirchneriella subcapitata	EC50	0.41	72	[1]
Daphnia magna	EC50	1.4	48	[1]
Danio rerio	LC50	1.4	96	[1]
Kronisk giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (d)	Reference
Pseudokirchneriella subcapitata	EC10	0.32	3	[1]
Daphnia Magna	NOEC	>1	21	[1]
Bemærkninger: . .				

Glucose (50-99-7)		Klassificering: Not classified(ECHA)		
Kandidatlistestof: Nej		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej
PriorGW: II		ABC: C		
PNEC(F): µg/L	PNEC(M): µg/L	PNEC(STP): mg/L	PNEC(Jord): mg/kg tørvægt	
Fysisk-kemiske data				
logP _{OW} : -2.4E+00 [6]	S _w : 1000000 mg/L [6]	VP: Pa @ °C	H: Pa m ³ /mol	
Fate-egenskaber				
K _{OC} : 0.034 L/kg [6]				
Bionedbrydelighed: Let-bionedbrydeligt [6]		Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: Ja		
BCF:		BAF:		
Akut giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (t)	Reference
pseudokirchneriella subcapitata	EC50	17667	72	[6]
Daphnia magna	EC50	31559	48	[6]
Fathead minnow	LC50	2149	96	[6]
Kronisk giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (d)	Reference
Bemærkninger: . . .				

Glyoxal (107-22-2)		Klassificering: Muta. 2 H341; Acute Tox. 4 * H332; Skin Irrit. 2 H315; Eye Irrit. 2 H319; Skin Sens. 1 H317; (H)		
Kandidatlistestof: Nej		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej
PriorGW: Ia		ABC: A		
PNEC(F): 319 µg/L [1]	PNEC(M): 32 µg/L [1]	PNEC(STP): 4.1 mg/L [1]	PNEC(Jord): 6.3 mg/kg tørvægt [1]	
Fysisk-kemiske data				
logP _{OW} : -1.1 [1]	S _w : mg/L	VP: Pa @ °C	H: Pa m ³ /mol	
Fate-egenskaber				
K _{OC} : 2.1 L/kg [1]				
Bionedbrydelighed: Let-bionedbrydeligt [1]		Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: -		
BCF:		BAF:		
Akut giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (t)	Reference
Scenedesmus subspicatus	EC50	>100	72	[1]
Daphnia magna	EC50	>100	48	[1]
Leuciscus idus	LC50	>100	96	[1]
Leuciscus idus				
Kronisk giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentration (mg/L)	Varighed (d)	Reference
desmodesmus subspicatus	NOEC	3.1	3	[1]
Daphnia magna	NOEC	3.1	21	[1]
Pimephales promelas	NOEC	119	34	[1]
Bemærkninger: . . .				

aftræksstøv (68475-76-3)		Klassificering: Eye Dam. 1 H318 STOT SE 3 H335 Skin Irrit. 2 H315 Skin Sens. 1 H317(ECHA)		
Kandidatlistestof: Nej		Godkendelsespligtig: Nej		På restriktionslisten: Nej
PriorGW: II		ABC: C		
PNEC(F): 282 µg/L [1]	PNEC(M): 28 µg/L [1]	PNEC(STP): 6 mg/L [1]	PNEC(Jord): 5 mg/kg tørvægt [1]	
Fysisk-kemiske data				
logP _{OW} :	S _w : mg/L	VP: Pa @ °C	H: Pa m ³ /mol	
Fate-egenskaber				
K _{OC} : L/kg				
Bionedbrydelighed: Uorganisk		Bionedbrydelighed under anaerobe forhold: -		
BCF:		BAF:		
Akut giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentra tion (mg/L)	Varighed (t)	Reference
Desmodesmus subspicatus	EC50	28	72	[1]
Daphnia magna	EC50	>100	48	[1]
Danio rerio	LC50	>11	96	[1]
Kronisk giftighed på vandlevende organismer				
Organisme	End-point	Effektkoncentra tion (mg/L)	Varighed (d)	Reference
Desmodesmus subspicatus	NOEC	10	3	[1]
Daphnia magna	NOEC	50	21	[1]
Bemærkninger: . .				

Datareferencer

- [1] ECHA registreringsdata: <http://echa.eu>
- [2] US EPA ECOTOX
- [6] MST QSAR
- [8] SPT database
- [9] Epi-Suite calculation (EPIWEB version 4.1 US-EPA)
- [10] DHI vurdering
- [21] HPVIs - online US EPA database. Via eCHEMPORTAL
- [22] OECD SIDS
- [24] Hazardous Substances Data Bank (HSDB)
[.https://toxnet.nlm.nih.gov/newtoxnet/hsdb.htm](https://toxnet.nlm.nih.gov/newtoxnet/hsdb.htm)

Bilag B Vurdering af Cebogel OCMA

Cebogel OCMA																																																					
Producent	Cebo Holland BV																																																				
Anvendelse	Anvendes i slurry-metoden. Cebogel OCMA er et bentonitprodukt, der skal bibringe borevæskens flydeevne og massefylde til at bære opboret materiale ud af boringen, stabilisere boringen mm.																																																				
Dosering	Ca. 40-45 kg pr m ³ vand																																																				
Kontakt med jord/grundvand	Kontakt med jord og grundvand kan ikke udelukkes.																																																				
Indholdsstoffer	Stof 1: ████████████████████ og er et uorganisk stof. Stoffet vurderes til et C-stof og et ikke-prioriteret stof (gruppe II). Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet. Samlet vurderes stoffet til ikke at være kritisk for jord, overfladevand og grundvand. Stof 2: ████████████████████ og er et uorganisk stof. Stoffet vurderes til et C-stof og et ikke-prioriteret stof (gruppe II). Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet. Samlet vurderes stoffet til ikke at være kritisk for jord, overfladevand og grundvand. Tungmetaller: Der foreligger en analyserapport fra leverandøren med data på indhold af tungmetaller. Følgende tungmetaller blev detekteret i eluatet fra en udrystningstest i forholdet 10 g produkt: 1 L vand (det bemærkes, at dette er ca. 4-5 × lavere end det, der er tilfældet i borevæsken). Derfor beregnes en konservativ koncentration i borevæsken ved at gange den målte koncentration i eluatet med 5: <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tungmetal</th><th rowspan="2">Konc. i produkt et (mg/kg)</th><th rowspan="2">Målt konc. i eluatet (µg/L)</th><th colspan="4">Miljøkvalitetskrav (µg/L) indland/marint</th><th rowspan="2">Jordkvalitetskriterie (mg/kg)</th><th rowspan="2">Grundvandskvalitetskriterie (µg/L)</th><th rowspan="2">Drikkevandskriterie (µg/L)</th></tr> <tr> <th>VKK indland</th><th>KVKK indland</th><th>VKK marint</th><th>KVKK marint</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aluminium</td><td>████</td><td>██</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr> <td>Arsen</td><td>██</td><td>██</td><td>4,3</td><td>43</td><td>0,6</td><td>1,1</td><td>20</td><td>8</td><td>5</td></tr> <tr> <td>Barium</td><td>██</td><td>██</td><td>19</td><td>145</td><td>5,8</td><td>145</td><td>100</td><td>-</td><td>700</td></tr> </tbody> </table>									Tungmetal	Konc. i produkt et (mg/kg)	Målt konc. i eluatet (µg/L)	Miljøkvalitetskrav (µg/L) indland/marint				Jordkvalitetskriterie (mg/kg)	Grundvandskvalitetskriterie (µg/L)	Drikkevandskriterie (µg/L)	VKK indland	KVKK indland	VKK marint	KVKK marint	Aluminium	████	██	-	-	-	-	-	-	-	Arsen	██	██	4,3	43	0,6	1,1	20	8	5	Barium	██	██	19	145	5,8	145	100	-	700
Tungmetal	Konc. i produkt et (mg/kg)	Målt konc. i eluatet (µg/L)	Miljøkvalitetskrav (µg/L) indland/marint				Jordkvalitetskriterie (mg/kg)	Grundvandskvalitetskriterie (µg/L)	Drikkevandskriterie (µg/L)																																												
			VKK indland	KVKK indland	VKK marint	KVKK marint																																															
Aluminium	████	██	-	-	-	-	-	-	-																																												
Arsen	██	██	4,3	43	0,6	1,1	20	8	5																																												
Barium	██	██	19	145	5,8	145	100	-	700																																												

Bly	■	■	1,2	14	1,3	14	40	1	5
Bor	■	■	94	2080	94	2080	300	-	-
Chrom	■	■	3,4	17	3,4	17	20	1 ^(VI) 25 ^(III+VI)	-
Kobber	■	■	1	2	1	2	500	100	-
Kobolt	■	■	0,28	18	0,28	34	-	-	-
Kviksølv	■	■	-	0,07	-	0,07	1	0,1	-
Mangan	■	■	150	420	150	420	-	-	-
Molybdæn	■	■	67	587	6,7	587	5	20	20
Nikkel	■	■	4	34	8,6	34	30	10	-
Zink	■	■	7,8	8,4	7,8	8,4	500	100	-

Jordmiljø

Ingen af metallerne overskrider umiddelbart jordkvalitetskriteriet, bortset fra barium. Men da produktet opblandes i borevæsken, hvori mindst 50% vil blive fyldt med jord, vil koncentrationen af ■ i det boremudder, som er i kontakt med jordmiljøet være mindst 31 gange lavere, hvorfor ■ koncentrationen i den jord, der kan komme i kontakt med jordmiljøet er væsentligt under jordkvalitetskriteriet.

Overfladevand

Alle detekterede metaller i eluatet noteres at være under gældende miljøkvalitetskrav for ferskt overfladevand. Koncentrationen af ■ i borevæsken er væsentligt under korttidskvalitetskriteriet, hvilket er det relevante kriterie at forholde sig til i forhold til den situation, hvor der kan være kontakt mellem borevæsken og overfladevand (blowout).

Grundvand og drikkevand

Koncentrationen af ■ i eluatet er ca. to til tre gange over grundvandskriteriet og drikkevandskriteriet. Derfor kan det ikke udelukkes, at der lokalt omkring boringen vil kunne forekomme en mindre overskridelse af grundvandskriteriet og drikkevandskriteriet af ■. Det beregnes konservativt, at i afstande op til ca. 9 m fra tunnelrøret kan det ikke udelukkes, at der vil kunne forekomme grundvandskoncentrationer af ■.

Vurderinger og konklusion

Generelt vurderes det, at en eventuel frigivelse af tungmetaller fra produktet ikke vil udgøre en uacceptabel risiko for miljøet, men at der lokalt omkring boringen vil kunne forekomme en mindre overskridelse af grundvandskriteriet og drikkevandskriteriet for ■. Det noteres samtidigt, at overskridelsen er begrænset og det vil således kun være tæt på tunnelleringen at denne overskridelse vil kunne forekomme.

Referencer

DHI (2021). Risikovurdering af boremudderprodukter. Baltic Pipe Gasprojekt. DHI rapport dateret 16. august 2021.

ECHA registreringsdossier for molybdæn (cas-nr. 7439-98-7): <https://echa.europa.eu/da/home>

Intern, fortrolig DHI database med tidligere vurderede kemiske produkter, der anvendes ved tunnelering, og tilhørende indholdsstoffer.

Side 61

Tungmetaller:

Der foreligger en analyserapport fra leverandøren med data på indhold af tungmetaller.

Følgende tungmetaller blev detekteret i eluatet fra en udrystningstest i forholdet 10 g produkt: 1 L vand svarende til en dosering ca. 10 gange over den aktuelle dosering. Derfor er den modificerede koncentration, ved antagelse om, at koncentrationen i eluatet er proportional med den udrystede stofmængde beregnet ved at dividere den målte koncentration i eluatet med 10.

Tungmetal	Konc. i produktet (mg/kg)	Målt konc. i eluatet (µg/L)	Miljøkvalitetskrav (µg/L) indland/marint				Jordkvalitetskriterie (mg/kg)	Grundvandskvalitetskriterie (µg/L)	Drikkevandskriterie (µg/L)
			VKK indland	KVKK indland	VKK marint	KVKK marint			
Aluminium	■	■	-	-	-	-	-	-	-
Antimon	■	■	113	177	11,3	177	80	2	-
Arsen	■	■	4,3	43	0,6	1,1	20	8	5
Barium	■	■	19	145	5,8	145	100	-	700
Bly	■	■	1,2	14	1,3	14	40	1	-
Bor	■	■	94	2080	94	2080	300	-	-
Chrom	■	■	3,4	17	3,4	17	20	1 ^(VI) 25 ^(III+VI)	-
Kobber	■	■	1	2	1	2	500	100	-
Kobolt	■	■	0,28	18	0,28	34	-	-	-
Kviksølv	■	■	-	0,07	-	0,07	1	0,1	-
Mangan	■	■	150	420	150	420	-	-	-
Molybdæn	■	■	67	587	6,7	587	5	20	20
Nikkel	■	■	4	34	8,6	34	30	10	-
Thallium	■	■	0,48	1,2	0,048	1,2	1	-	1
Tin	■	■	2	20	0,2	20	500	1500	-
Vanadium	■	■	4,1	57,8	4,1	57,8	-	-	-
Zink	■	■	7,8	8,4	7,8	8,4	500	100	100

Jordmiljø

Ingen af metallerne overskrider umiddelbart jordkvalitetskriteriet. Glyoxal blev ligeledes tidligere vurderet til ikke at udgøre en risiko for jordmiljøet.

	Overfladevand Alle detekterede metaller i eluatet noteres at være under korttidskvalitetskriterierne for hhv. ferskvand og marintvand, ligesom glyoxal også blev vurderet til ikke at udgøre en risiko for overfladevand. Grundvand og drikkevand Alle detekterede metaller i såvel produktet som i eluatet noteres at være under gældende miljøkvalitetskrav og jord-, grundvands- og drikkevandskvalitetskrav ved antagelse af, at koncentrationen, som er under detektionsgrænsen, også er under kravene. Det vurderes derfor, at tungmetallerne i produktet ikke udgør en uacceptabel risiko for miljøet. Det noteres dog, at detektionsgrænsen for arsen er højere end drikkevandskvalitetskriteriet. Hvis det meget konservativt antages, at koncentrationen af arsen er lig med detektionsgrænsen på 10 µg/L, kan det ikke udelukkes, at der meget lokalt kan forekomme en overskridelse af drikkevandskvalitetskravet for arsen. Men da boremudderet kun vil udgøre en forsvindende del af grundvandsforekomsten vil boremudders kvantitative bidrag ikke udgøre et signifikant koncentrationsbidrag til forekomsten af arsen i grundvandet og boremudderet vil ikke i sig selv udgøre en signifikant risiko for, at grundvandet ikke kan bruges som drikkevandsressource. Samlet vurderes det, at anvendelsen af produktet ikke vil udgøre en risiko for hverken jordmiljøet, grundvand eller overfladevand.
Vurderinger og konklusion	Produktet består primært af modificeret anionisk cellulose, som vurderes til ikke at udgøre en risiko for sundhed eller miljø ved kontakt til jord, grundvand og overfladevand. Produktet indeholder en mindre mængde af et stof, som er vurderet til et A-stof og et mobilt og prioriteret stof (gruppe Ia). Koncentrationen i vandfasen af borevæsken er dog under både stoffets PNEC-værdier, ligesom det er under et acceptabelt niveau for indhold i drikkevand. Derfor vurderes stoffet til ikke at udgøre en uacceptabel risiko for sundhed eller miljø. Endeligt er det vurderet, at tungmetalindholdet næppe vil udgøre en uacceptabel risiko for hverken jordmiljøet, grundvand eller overfladevand.
Referencer	DHI (2021). Risikovurdering af boremudderprodukter. Baltic Pipe Gasprojekt. DHI rapport dateret 16. august 2021. ECHA registreringsdossier for glyoxal (cas-nr. 107-22-2): https://echa.europa.eu/da/home European Commission, SCIENTIFIC COMMITTEE ON CONSUMER PRODUCTS, SCCP (2005): Opinion on Glyoxal. https://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_sccp/docs/sccp_o_023.pdf Intern, fortrolig DHI database med tidligere vurderede kemiske produkter, der anvendes ved tunnelering, og tilhørende indholdsstoffer.

Bilag D Vurdering af Dämmer

Dämmer

Producent	HeidelbergCement AG																																																																																														
Anvendelse	Anvendes i slurry-metoden. Dämmer er et cementprodukt, der fungerer som et hydraulisk stivnende tørmørtel ved borehullerne.																																																																																														
Dosering	Vand:Cement: 0,82																																																																																														
Kontakt med jord/grundvand	Kontakt med jord og grundvand kan ikke udelukkes.																																																																																														
Indholdsstoffer	Stof 1: og er et uorganisk stof. Stoffet vurderes til et C-stof og et ikke-prioriteret stof (gruppe II). Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet. Samlet vurderes stoffet til ikke at være kritisk for jord og grundvand. Stof 2: og er et uorganisk stof. Stoffet vurderes til et C-stof og et ikke-prioriteret stof (gruppe II). Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet. Samlet vurderes stoffet til ikke at være kritisk for jord og grundvand. Stoffet kan dog -ligesom cement – have et indhold af tungmetaller, som er vurderet nedenfor. Tungmetaller: Producenten har leveret en analyserapport med koncentrationer af tungmetaller i produktet samt i eluatet. Til bestemmelse af koncentrationerne og tungmetallerne i eluatet er fremgangsmåden efter DIN 38 414 – S4 (10-1984) benyttet.																																																																																														
	<table><tr><th rowspan="2">Tungmetal</th><th rowspan="2">Konc. i produkt (mg/kg)</th><th rowspan="2">Målt konc. i eluatet (µg/L)</th><th colspan="4">Miljøkvalitetskrav (µg/L)</th><th rowspan="2">Jordkvalitetskriterie (mg/kg)</th><th rowspan="2">Grundvandskvalitetskriterie (µg/L)</th><th rowspan="2">Drikkevandskriterie (µg/L)</th></tr><tr><th>VKK indland</th><th>KVKK indland</th><th>VKK marint</th><th>KVKK marint</th></tr><tr><td>Antimon</td><td> </td><td> </td><td>113</td><td>177</td><td>11,3</td><td>177</td><td>80</td><td>2</td><td>-</td></tr><tr><td>Arsen</td><td> </td><td> </td><td>4,3</td><td>43</td><td>0,6</td><td>1,1</td><td>20</td><td>8</td><td>5</td></tr><tr><td>Bly</td><td> </td><td> </td><td>1,2</td><td>14</td><td>1,3</td><td>14</td><td>40</td><td>1</td><td>-</td></tr><tr><td>Cadmium</td><td> </td><td> </td><td>0,08</td><td>0,45</td><td>0,2</td><td>0,45</td><td>0,5</td><td>0,5</td><td>-</td></tr><tr><td>Chrom</td><td> </td><td> </td><td>3,4</td><td>17</td><td>3,4</td><td>17</td><td>20</td><td>1^(VI) 25^(III+VI)</td><td>-</td></tr><tr><td>Kobber</td><td> </td><td> </td><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>500</td><td>100</td><td>-</td></tr><tr><td>Kobolt</td><td> </td><td> </td><td>0,28</td><td>18</td><td>0,28</td><td>34</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>Kviksølv</td><td> </td><td> </td><td>-</td><td>0,07</td><td>-</td><td>0,07</td><td>1</td><td>0,1</td><td>-</td></tr></table>	Tungmetal	Konc. i produkt (mg/kg)	Målt konc. i eluatet (µg/L)	Miljøkvalitetskrav (µg/L)				Jordkvalitetskriterie (mg/kg)	Grundvandskvalitetskriterie (µg/L)	Drikkevandskriterie (µg/L)	VKK indland	KVKK indland	VKK marint	KVKK marint	Antimon			113	177	11,3	177	80	2	-	Arsen			4,3	43	0,6	1,1	20	8	5	Bly			1,2	14	1,3	14	40	1	-	Cadmium			0,08	0,45	0,2	0,45	0,5	0,5	-	Chrom			3,4	17	3,4	17	20	1 ^(VI) 25 ^(III+VI)	-	Kobber			1	2	1	2	500	100	-	Kobolt			0,28	18	0,28	34	-	-	-	Kviksølv			-	0,07	-	0,07	1	0,1	-
	Tungmetal				Konc. i produkt (mg/kg)	Målt konc. i eluatet (µg/L)	Miljøkvalitetskrav (µg/L)					Jordkvalitetskriterie (mg/kg)	Grundvandskvalitetskriterie (µg/L)	Drikkevandskriterie (µg/L)																																																																																	
		VKK indland	KVKK indland	VKK marint			KVKK marint																																																																																								
	Antimon			113	177	11,3	177	80	2	-																																																																																					
Arsen			4,3	43	0,6	1,1	20	8	5																																																																																						
Bly			1,2	14	1,3	14	40	1	-																																																																																						
Cadmium			0,08	0,45	0,2	0,45	0,5	0,5	-																																																																																						
Chrom			3,4	17	3,4	17	20	1 ^(VI) 25 ^(III+VI)	-																																																																																						
Kobber			1	2	1	2	500	100	-																																																																																						
Kobolt			0,28	18	0,28	34	-	-	-																																																																																						
Kviksølv			-	0,07	-	0,07	1	0,1	-																																																																																						

Molybdæn	■	■	67	587	6,7	587	5	20	20
Nikkel	■	■	4	34	8,6	34	30	10	-
Thallium	■	■	0,48	1,2	0,048	1,2	1	-	1
Tin	■	■	2	20	0,2	20	500	-	1500
Zink	■	■	7,8	8,4	7,8	8,4	500	100	100

Jordmiljø

Ingen af metallerne overskrider umiddelbart jordkvalitetskriteriet, bortset fra chrom, hvor der er en koncentration i produktet lidt over jordkvalitetskriteriet. Imidlertid vil produktet blive blandet op med andre ingredienser, hvor den reelle koncentration af chrom i grouten vil være under jordkvalitetskriteriet.

Overfladevand

Alle detekterede metaller i eluatet noteres at være under korttidskvalitetskriterierne for hhv. ferskvand og marintvand ved antagelse af, at koncentrationen, som er under detektionsgrænsen, også er under kravene. Det forventes videre ikke, at cementen vil komme i kontakt med overfladevand, da det ikke anvendes under selve borearbejdet og derfor ikke vil forekomme ved et eventuelt blowout.

Grundvand og drikkevand

Alle detekterede metaller i såvel produktet som i eluatet noteres at være under gældende grundvandskvalitetskrav ved antagelse af, at koncentrationen, som er under detektionsgrænsen, også er under kravene. Det vurderes derfor, at tungmetallerne i produktet ikke udgør en uacceptabel risiko for grundvandet.

Samlet vurderes det, at anvendelsen af produktet ikke vil udgøre en risiko for hverken jordmiljøet, grundvand eller overfladevand.

Vurderinger og konklusion	Så længe produktet ikke kommer i kontakt med overfladevand, vurderes det til ikke at udgøre en risiko for hverken sundhed eller miljø ved kontakt til jord og grundvand. Produktet forventes ikke at komme i kontakt med overfladevand.
Referencer	Sikkerhedsdatablad på Dämmer (2021). Heidelberg Materials: https://www.heidelbergmaterials.de/de/zement/produkte/bindemittel-fuer-spezialtiefbau Analyserapport for tungmetaller i Dämmer (2017). Hygiene-Institut des Ruhrgebiets. Kan tilgås ved kontakt til Dämmer. ECHA registreringsdossier for kobber (cas-nr. 7440-50-8): https://echa.europa.eu/da/home

Bilag E Vurdering af Soda Ash

Soda Ash

Producent	Heads Poland																																																						
Anvendelse	Anvendes i slurry-metoden. Soda Ash er en pH-booster og mindsker vandets hårdhed (calcium).																																																						
Dosering	Ca. 2-2,4 kg pr m³ vand (afhængig af pH og vandets hårdhed)																																																						
Kontakt med jord/grundvand	Kontakt med jord og grundvand kan ikke udelukkes.																																																						
Indholdsstoffer	Stof 1: N [REDACTED] og er et uorganisk stof. Stoffet vurderes til et C-stof og et ikke-prioriteret stof (gruppe II). Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet. Samlet vurderes stoffet til ikke at være kritisk for jord, grundvand og overfladevand Tungmetaller: Der foreligger en analyserapport fra leverandøren med data på indhold af tungmetaller. Ved anvendelse af et geometrisk gennemsnitsligt indhold af produktet i borevæsken kan koncentrationen af de individuelle tungmetaller beregnes ved en antagelse om, at al tungmetallet frigives til vandet.																																																						
	<table><tr><th rowspan="2">Tungmetal</th><th rowspan="2">Konc. i produkt et (mg/kg)</th><th rowspan="2">Beregnet konc. i eluatet (µg/L)</th><th colspan="4">Miljøkvalitetskrav (µg/L) indland/marint</th><th rowspan="2">Jord-kvalitets-kriterie (mg/kg)</th><th rowspan="2">Grund-vands-kvalitets-kriterie (µg/L)</th><th rowspan="2">Drikke-vands-kriterie (µg/L)</th></tr><tr><th>VKK indland</th><th>KVKK indland</th><th>VKK marint</th><th>KVKK marint</th></tr><tr><td>Aluminium</td><td>■</td><td>■</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>Bly</td><td>■</td><td>■</td><td>1,2</td><td>14</td><td>1,3</td><td>14</td><td>40</td><td>1</td><td>-</td></tr><tr><td>Tin</td><td>■</td><td>■</td><td>2</td><td>20</td><td>0,2</td><td>20</td><td>500</td><td>-</td><td>1500</td></tr><tr><td>Vanadium</td><td>■</td><td>■</td><td>4,1</td><td>57,8</td><td>4,1</td><td>57,8</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr></table>	Tungmetal	Konc. i produkt et (mg/kg)	Beregnet konc. i eluatet (µg/L)	Miljøkvalitetskrav (µg/L) indland/marint				Jord-kvalitets-kriterie (mg/kg)	Grund-vands-kvalitets-kriterie (µg/L)	Drikke-vands-kriterie (µg/L)	VKK indland	KVKK indland	VKK marint	KVKK marint	Aluminium	■	■	-	-	-	-	-	-	-	Bly	■	■	1,2	14	1,3	14	40	1	-	Tin	■	■	2	20	0,2	20	500	-	1500	Vanadium	■	■	4,1	57,8	4,1	57,8	-	-	-
	Tungmetal				Konc. i produkt et (mg/kg)	Beregnet konc. i eluatet (µg/L)	Miljøkvalitetskrav (µg/L) indland/marint					Jord-kvalitets-kriterie (mg/kg)	Grund-vands-kvalitets-kriterie (µg/L)	Drikke-vands-kriterie (µg/L)																																									
		VKK indland	KVKK indland	VKK marint			KVKK marint																																																
	Aluminium	■	■	-	-	-	-	-	-	-																																													
	Bly	■	■	1,2	14	1,3	14	40	1	-																																													
	Tin	■	■	2	20	0,2	20	500	-	1500																																													
	Vanadium	■	■	4,1	57,8	4,1	57,8	-	-	-																																													
	Jordmiljø Ingen af metallerne overskrider umiddelbart jordkvalitetskriteriet.																																																						
	Overfladevand Alle metaller i eluatet noteres at være under korttidskvalitetskriterierne for hhv. ferskvand og marintvand.																																																						
	Grundvand Alle beregnede metaller i eluatet noteres at være under gældende grundvandskvalitetskrav.																																																						

	Generelt vurderes det, at en eventuel frigivelse af tungmetaller fra produktet ikke vil udgøre en uacceptabel risiko for miljøet.
Vurderinger og konklusion	Produktet vurderes til ikke at udgøre en risiko for hverken sundhed eller miljø ved kontakt til jord, grundvand og overfladevand.
Referencer	DHI (2021). Risikovurdering af boremudderprodukter. Baltic Pipe Gasprojekt. DHI rapport dateret 16. august 2021. Intern, fortrolig DHI database med tidligere vurderede kemiske produkter, der anvendes ved tunnelering, og tilhørende indholdsstoffer. Kvalitetskriterier for tin (2011): https://mst.dk/media/196575/tin-7440-31-5.pdf

Bilag F Vurdering af CLB F5/M CLB F5/L

CLB F5/M CLB F5/L	
Producent	Condat
Anvendelse	Anvendes i EPB-metoden. CLB F5/M CLB F5/L er et skumprodukt, der anvendes ved tunnelfladen for at få en effektiv trykregulering. Produktet transformerer jorden til en lavere permeabilitet.
Dosering	Ca. 10,6 kg pr m tunnel
Kontakt med jord/grundvand	Begrænset kontakt med jord og grundvand.
Indholdsstoffer	Stof 1: [REDACTED] og er et organisk stof. Stoffet vurderes til et C-stof og et ikke-prioriteret stof (gruppe II). Der er ikke formuleret vandkvalitetskrav for stoffet. Stoffet er fundet at kunne blive nedbrudt anaerobt. Der er imidlertid formuleret et generelt drikkevandskvalitetskriterie for anioniske tensider på 100 µg/L. Stof 2: [REDACTED] og er et organisk stof. Stoffet vurderes til et C-stof og et ikke-prioriteret stof (gruppe II). Stoffet er fundet at kunne blive nedbrudt anaerobt. Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet. Der er imidlertid formuleret et generelt drikkevandskvalitetskriterie for anioniske tensider på 100 µg/L. Stof 1 og 2: Generelt forventes kun en mindre frigivelse af stofferne i skumproduktet til grundvand. Ved en meget konservativ antagelse om, at mellem 5-10% af den anvendte mængde frigives til grundvandet, kan der tilsammen for de to anioniske tensider beregnes en kritisk afstand på mellem 65-90 m, hvor det ikke kan udelukkes, at drikkevandskvalitetskriteriet er overskredet. Det skal dog fremhæves, at de to tensider er anaerobt bionedbrydeligt, hvorfor de også forventes at kunne blive nedbrudt i grundvandet i et vist omfang inden de når en eventuel drikkevandsboring. Stof 3: [REDACTED] og er et organisk stof. Stoffet vurderes til et C-stof og et ikke-prioriteret stof (gruppe II). Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet. Samlet vurderes stoffet til ikke at være kritisk for jord- og grundvand samt overfladevand. Stof 4: [REDACTED] og er et organisk stof og en fedtsyrealkohol.

	Stoffet vurderes til ikke at være et kritisk stof (C-stof, gruppe II). Stoffet er letbionedbrydeligt og nedbrydes også under anaerobe forhold. Stoffets akutte giftighed er omkring 1 mg/L. Stoffet har en høj log Kow på 5,4, men stoffet vil på samme måde som fedtsyrerne nemt blive metaboliseret i kroppen ved optag. Der er således også beregnet en lav BCF (<100 L/kg), når metabolismen tages i betragtning ved brug af EpiSuite. Stoffet har videre en K_{OC} på 5098 L/kg. Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet. Samlet vurderes stoffet til ikke at være kritisk for jord og grundvand og der udføres derfor ikke detaljerede beregninger for stoffet. Stof 5: ██████████ og er et organisk stof. Stoffet vurderes til et C-stof og et ikke-prioriteret stof (gruppe II). Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet. Samlet vurderes stoffet til ikke at være kritisk for jord og grundvand. Stof 6: ██████████ og er et organisk stof. Stoffet vurderes til et A-stof grundet dets faresætning Carc. 2 H351 og som et mobilt og prioriteret stof (gruppe Ia) grundet den samme faresætning samt en lav målt K_{OC} for stoffet på 2,1. Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet. Stoffet er identificeret som et meget problematisk stof (SVHC) og optaget på kandidatlisten til godkendelse. Fra REACH registreringsdossieret for stoffet hentes følgende oplysninger: PNEC (ferskvand): 10 mg/L PNEC (marint vand): 0,67 mg/L PNEC (jord): 0,153 mg/kg tørstof WHO har foreslået et drikkevandskvalitetskriterie på 50 µg/L for stoffet. Produktet vil under borearbejdet blive opsamlet i mucken. Hvis det antages, at ca. 4 m³ opboret jord per meter (huldiameter på lidt over 2,2 m), kan der beregnes en koncentration af stoffet i blandingen af skumprodukt og jord på ca. 0,27 mg/L. Denne værdi er under PNEC-værdien for både ferskvand og marint vand. Jordkoncentrationen beregnes til ca. 0,14 mg/kg tørstof under antagelse af en tørvægtsdensitet af muck på 1900 kg/m³. Denne koncentrationen er under PNEC for jord. Derfor udgør stoffet umiddelbart ikke en risiko hverken for jordmiljø, ferskvands- og marint vandmiljø. Ved en konservativ antagelse om, at mellem 5-10% frigives til grundvandet, kan der beregnes en kritisk afstand på mellem 4-5 m, hvor det ikke kan udelukkes, at drikkevandskvalitetskriteriet på 50 µg/L er overskredet. Tungmetaller: Der foreligger ikke data på indhold af tungmetaller i produktet. Produktet er fuldstændigt baseret på organiske stoffer, hvorfor niveauet af tungmetaller i produktet ikke forventes at udgøre en uacceptabel risiko for miljøet.
Vurderinger og konklusion	Alle bevidst tilsatte stoffer til produktet er vurderet som gruppe II eller C-stoffer. Urenheden ██████████ er dog vurderet som et A-stof og er tillige listet som et kandidatlistestof.

	Produktet vurderes til umiddelbart ikke at udgøre en risiko for hverken ferskvand eller marint vand eller for jordmiljøet. Produktet indeholder imidlertid stoffer, hvor der er sat drikkevandsgrænseværdier, og her er det fundet, at indholdet af anioniske tensider umiddelbart er den mest kritiske, hvor der er beregnet en kritisk afstand på mellem 65-90 m, når det konservativt antages at mellem 5-10% af produktet frigives til grundvandet. For urenheden 1,4-dioxan er der på tilsvarende måde fundet en kritisk afstand på mellem 4-5 meter.
Referencer	ECHA registreringsdossier for lauryl myristyl alkohol C12-14 (cas-nr. 112-53-8): https://echa.europa.eu/da/home ECHA registreringsdossier for 1,4-dioxane (cas-nr. 123-91-1): https://echa.europa.eu/da/home Intern, fortrolig DHI database med tidligere vurderede kemiske produkter, der anvendes ved tunnelering, og tilhørende indholdsstoffer. Miljøriskovurdering af alkohol ethoxysulfater (2004). Human and Environmental Risk Assessment on ingredients of household cleaning products (HERA): https://www.heraproject.com/files/1-E-04-HERA%20AES%20ENV%20%20web%20wd.pdf DK QSAR database. https://qsar.food.dtu.dk/ WHO (2005), WHO/SDE/WSH/05.08/120: 1,4-Dioxane in Drinking-water Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality https://cdn.who.int/media/docs/default-source/wash-documents/wash-chemicals/dioxane-bd.pdf?sfvrsn=1910104c_4 Detergents Ingredients Database, version 2016

Bilag G Vurdering af TEQGEL HD

TEQGEL HD

Producent

GelTeq

Anvendelse

Anvendes i EPB-metoden.

Bentonit produkt

Dosering

25-40 kg/m³ (afhængig af jordtypen)

Kontakt med jord/grundvand

Kontakt med jord og grundvand kan ikke udelukkes.

Indholdsstoffer

Stof 1:

og er et uorganisk stof.

Stoffet vurderes til et C-stof og et ikke-prioriteret stof (gruppe II). Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet.

Samlet vurderes stoffet til ikke at være kritisk for jord og grundvand.

Stof 2:

. Polymeren er fx godkendt til brug som tilsætningsstof i foder. Umiddelbart forventes ingen monomerrester fra polymeren, og der forventes heller ingen urenheder i polymeren.

Stoffet vurderes til et C-stof og et ikke-prioriteret stof (gruppe II). Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet.

Samlet vurderes stoffet til ikke at være kritisk for jord og grundvand.

Tungmetaller:

Der foreligger en analyserapport fra leverandøren med data på indhold af tungmetaller, ligesom der er oplyst resultater fra en udrystningstest med 10 g TEQGEL i 1 l vand.

Tungmetal	Konc. i produktet (mg/kg)	Målt konc. i eluatet (µg/L)	Milkvalitetskrav (µg/L) indland/marint				Jordkvalitetskriterie (mg/kg)	Grundvandskvalitetskriterie (µg/L)	Drikkevandskriterie (µg/L)
			VKK indland	KVKK indland	VKK marint	KVKK marint			
Aluminium			-	-	-	-	-	-	-
Antimon			113	177	11,3	177	80	2	-
Arsen			4,3	43	0,6	1,1	20	8	5
Barium			19	145	5,8	145	100	-	700
Beryllium			-	-	-	-	-	-	10

Bly	■	■	1,2	14	1,3	14	40	1	-
Bor	■	■	94	2080	94	2080	300	-	-
Cadmium	■	■	0,08	0,45	0,2	0,45	0,5	0,5	-
Chrom	■	■	3,4	17	3,4	17	20	1 ^(VI) 25 ^(III+VI)	-
Jern	■		-	-	-	-	-	-	-
Kobber	■	■	1	2	1	2	500	100	-
Kobolt	■	■	0,28	18	0,28	34	-	-	-
Kviksølv	■	■	-	0,07	-	0,07	1	0,1	-
Mangan	■	■	150	420	150	420	-	-	-
Molybdæn	■	■	67	587	6,7	587	5	20	20
Nikkel	■	■	4	34	8,6	34	30	10	-
Selen	■	■	0,1	31	0,08	31	20	-	-
Thallium	■	■	0,48	1,2	0,048	1,2	1	-	1
Tin	■	■	2	20	0,2	20	500	-	1500
Zink	■	■	7,8	8,4	7,8	8,4	500	100	-

Jordmiljø

Ingen af metallerne overskrider umiddelbart jordkvalitetskriteriet, bortset fra barium. Men da produktet opblandes i borevæsken, hvori mindst 50% vil blive fyldt med jord, vil koncentrationen af ■ i det boremudder, som er i kontakt med jordmiljøet være mindst 31 gange lavere, hvorfor ■ koncentrationen i den jord, der kan komme i kontakt med jordmiljøet er væsentligt under jordkvalitetskriteriet.

Overfladevand

Ingen af metallerne blev således detekteret i eluatet. Tallene rapporteret i ovenstående tabel er målt i 2022, og det kan nævnes at en tilsvarende test i 2018 gav de samme resultater, dvs. at alle metallerne også der var under detektionsgrænsen. Det noteres dog, at detektionsgrænsen for kviksølv (0,1 µg/L) og cadmium (0,5 µg/L) er lidt over korttidskvalitetskravet for marint vand (0,07 µg/L hhv. 0,45 µg/L).

Grundvand og drikkevand

Ingen af metallerne blev således detekteret i eluatet. Det noteres dog, at detektionsgrænsen for antimon (5 µg/L), arsen (10 µg/L) og bly (7 µg/L) er over grundvands-/drikkevandskvalitetskriterierne på hhv. 2 µg/L, 8/5 µg/L og 1 µg/L. Hvis det meget konservativt antages, at koncentrationen af disse metaller er lig med detektionsgrænsen, kan det ikke udelukkes, at der meget lokalt kan forekomme en overskridelse af grundvands-/drikkevandskvalitetskravet. Men da boremuddret kun vil udgøre en forsvindende del af grundvandsforekomsten, vil boremuddrets kvantitative bidrag ikke udgøre et signifikant koncentrationsbidrag til forekomsten af disse metaller i grundvandet og boremuddret vil ikke i sig selv

	udgøre en signifikant risiko for, at grundvandet ikke kan bruges som drikkevandsressource.
Vurderinger og konklusion	Produktet vurderes til ikke at udgøre en risiko for hverken sundhed eller miljø ved kontakt til jord, grundvand og overfladevand. Det vurderes, at det er muligt at bruge dette produkt under tunneleren uden risiko for væsentlig påvirkning af jord-, grund- og overfladevand.
Referencer	Analyserapport for tungmetaller i TEQGEL HD (n.d.). Kan tilgås ved kontakt til GelTeq. Testrapport fra Horn & Co. Analytics GmbH (2022): Qualitätskontrolluntersuchung zum Zertifikat über Umweltunbedenklichkeit. Intern, fortrolig DHI database med tidligere vurderede kemiske produkter, der anvendes ved tunnelering, og tilhørende indholdsstoffer.

Bilag H Vurdering af natriumkarbonat

Natriumkarbonat	
Producent	Flere alternative leverandører
Anvendelse	Anvendes i EPB-metoden. Natriumkarbonat justerer pH-værdien af borevæsken og mindsker vandets hårdhed (calcium og magnesium).
Dosering	Afhængig af pH forhold
Kontakt med jord/grundvand	Kontakt med jord og grundvand kan ikke udelukkes.
Indholdsstoffer	Stof 1: Natriumkarbonat (cas-nr. 497-19-8) udgør 100% og er et uorganisk stof. Stoffet vurderes til et C-stof og et ikke-prioriteret stof (gruppe II). Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet. Samlet vurderes stoffet til ikke at være kritisk for jord og grundvand. Tungmetaller: Der foreligger ikke data på indhold af tungmetaller i produktet. Det kan nok ikke helt udelukkes, at der kan være spor af tungmetaller i produktet, men indholdet forventes at være lavt.
Vurderinger og konklusion	Produktet vurderes til ikke at udgøre en risiko for hverken sundhed eller miljø ved kontakt til jord, grundvand og overfladevand.
Referencer	Sikkerhedsdatablad på natriumkarbonat (2021). Merck Life Science ApS: https://www.sigmaaldrich.com/DK/en/sds/sial/s7795

Bilag I Vurdering af Drill-mix (Dämmer)

Drill-mix (Dämmer)																																																																																																							
Producent	HeidelbergCement AG																																																																																																						
Anvendelse	Anvendes i EPB-metoden. Drill-mix (Dämmer) er et cementprodukt, der fungerer som et hydraulisk stivnende tørmørtel ved borehullerne.																																																																																																						
Dosering	-																																																																																																						
Kontakt med jord/grundvand	Kontakt med jord og grundvand kan ikke udelukkes. Der forventes ingen kontakt med overfladevand under anvendelsen.																																																																																																						
Indholdsstoffer	Stof 1: ████████████████████ og er et uorganisk stof. Stoffet vurderes til et C-stof og et ikke-prioriteret stof (gruppe II). Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet. Samlet vurderes stoffet til ikke at være kritisk for jord og grund- og overfladevand. Stof 2: ████████████████████ og er et uorganisk stof. Stoffet vurderes til et C-stof og et ikke-prioriteret stof (gruppe II). Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet. Samlet vurderes stoffet til ikke at være kritisk for jord og grund- og overfladevand. Tungmetaller: Producenten har leveret en analyserapport med koncentrationer af tungmetaller i produktet samt i eluatet. Koncentrationerne af tungmetallerne i eluatet er bestemt efter DIN 38 414 – S4 (10-1984) fremgangsmåden. <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tungmetaller</th><th rowspan="2">Konc. i produktet (mg/kg)</th><th rowspan="2">Målt konc. i eluatet (µg/L)</th><th colspan="4">Miljøkvalitetskrav (µg/L) indland/marint</th><th rowspan="2">Jordkvalitetskriterie (mg/kg)</th><th rowspan="2">Grundvandskvalitetskriterie (µg/L)</th><th rowspan="2">Drikkevandskriterie (µg/L)</th></tr> <tr> <th>VKK indland</th><th>KVKK indland</th><th>VKK marint</th><th>KVKK marint</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Arsen</td><td>█</td><td>█</td><td>4,3</td><td>43</td><td>0,6</td><td>1,1</td><td>20</td><td>8</td><td>5</td></tr> <tr> <td>Bly</td><td>█</td><td>█</td><td>1,2</td><td>14</td><td>1,3</td><td>14</td><td>40</td><td>1</td><td>-</td></tr> <tr> <td>Cadmium</td><td>██</td><td>██</td><td>0,08</td><td>0,45</td><td>0,2</td><td>0,45</td><td>0,5</td><td>0,5</td><td>-</td></tr> <tr> <td>Chrom</td><td>█</td><td>█</td><td>3,4</td><td>17</td><td>3,4</td><td>17</td><td>20</td><td>1</td><td>-</td></tr> <tr> <td>Kobber</td><td>█</td><td>█</td><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>500</td><td>100</td><td>-</td></tr> <tr> <td>Kviksølv</td><td>██</td><td>██</td><td>-</td><td>0,07</td><td>-</td><td>0,07</td><td>1</td><td>0,1</td><td>-</td></tr> <tr> <td>Nikkel</td><td>█</td><td>█</td><td>4</td><td>34</td><td>8,6</td><td>34</td><td>30</td><td>10</td><td>-</td></tr> <tr> <td>Thallium</td><td>██</td><td>█</td><td>0,48</td><td>1,2</td><td>0,048</td><td>1,2</td><td>1</td><td>-</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>									Tungmetaller	Konc. i produktet (mg/kg)	Målt konc. i eluatet (µg/L)	Miljøkvalitetskrav (µg/L) indland/marint				Jordkvalitetskriterie (mg/kg)	Grundvandskvalitetskriterie (µg/L)	Drikkevandskriterie (µg/L)	VKK indland	KVKK indland	VKK marint	KVKK marint	Arsen	█	█	4,3	43	0,6	1,1	20	8	5	Bly	█	█	1,2	14	1,3	14	40	1	-	Cadmium	██	██	0,08	0,45	0,2	0,45	0,5	0,5	-	Chrom	█	█	3,4	17	3,4	17	20	1	-	Kobber	█	█	1	2	1	2	500	100	-	Kviksølv	██	██	-	0,07	-	0,07	1	0,1	-	Nikkel	█	█	4	34	8,6	34	30	10	-	Thallium	██	█	0,48	1,2	0,048	1,2	1	-	1
Tungmetaller	Konc. i produktet (mg/kg)	Målt konc. i eluatet (µg/L)	Miljøkvalitetskrav (µg/L) indland/marint				Jordkvalitetskriterie (mg/kg)	Grundvandskvalitetskriterie (µg/L)	Drikkevandskriterie (µg/L)																																																																																														
			VKK indland	KVKK indland	VKK marint	KVKK marint																																																																																																	
Arsen	█	█	4,3	43	0,6	1,1	20	8	5																																																																																														
Bly	█	█	1,2	14	1,3	14	40	1	-																																																																																														
Cadmium	██	██	0,08	0,45	0,2	0,45	0,5	0,5	-																																																																																														
Chrom	█	█	3,4	17	3,4	17	20	1	-																																																																																														
Kobber	█	█	1	2	1	2	500	100	-																																																																																														
Kviksølv	██	██	-	0,07	-	0,07	1	0,1	-																																																																																														
Nikkel	█	█	4	34	8,6	34	30	10	-																																																																																														
Thallium	██	█	0,48	1,2	0,048	1,2	1	-	1																																																																																														

	<table><tr><td>Zink</td><td></td><td></td><td>7,8</td><td>8,4</td><td>7,8</td><td>8,4</td><td>500</td><td>100</td><td>100</td></tr></table>	Zink			7,8	8,4	7,8	8,4	500	100	100
Zink			7,8	8,4	7,8	8,4	500	100	100		
	Jordmiljø Ingen af metallerne overskrider umiddelbart jordkvalitetskriteriet. Overfladevand Ingen af metallerne blev således detekteret i eluatet. Der noteres dog en høj detektionsgrænse for zink. Dog forventes dette produkt ikke at komme i kontakt med overfladevand, da det ikke vil blive brugt i borevæsken. Grundvand Alle detekterede metaller i eluatet noteres at være under gældende grund- og drikkevandskvalitetskriterier ved antagelse af, at koncentrationen, som er under detektionsgrænsen, også er under kravene. Det vurderes derfor samlet, at tungmetallerne i produktet ikke udgør en uacceptabel risiko for miljøet.										
Vurderinger og konklusion	Produktet vurderes til ikke at udgøre en risiko for hverken sundhed eller miljø ved kontakt til jord, grundvand og overfladevand.										
Referencer	Sikkerhedsdatablad på Drill-mix (Dämmer) (2021). Heidelberg Materials: https://www.heidelbergmaterials.de/de/zement/produkte/bindemittel-fuer-spezialtiefbau Analyserapport for tungmetaller i Drill-mix (Dämmer) (2018). Hygiene-Institut des Ruhrgebiets. Kan tilgås ved kontakt.										

Bilag J Vurdering af CONDAT A STABILIZER L

CONDAT A STABILIZER L	
Producent	Condat
Anvendelse	Anvendes ved segmenttunnelering CONDAT A STABILIZER L: stabilisator i fugningen af tunnelelementer og undergrunden
Dosering	Ca. 9-12 kg pr m ³ fugemasse
Kontakt med jord/grundvand	Begrænset kontakt med jord og grundvand.
Indholdsstoffer	Stof 1: ████████████████████ og er et uorganisk stof. Stoffet vurderes til et C-stof og et ikke-prioriteret stof (gruppe II). Stoffet vurderes til ikke at være kritisk for jord og grundvand. Stof 2: ████████████████████ og er et organisk stof. Stoffet vurderes til et C-stof og et ikke-prioriteret stof (gruppe II). Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet. Samlet vurderes stoffet til ikke at være kritisk for jord og grundvand. Stof 3: ████████████████████ og er et organisk stof. Stoffet vurderes til et C-stof og et ikke-prioriteret stof (gruppe II). Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet. Samlet vurderes stoffet til ikke at være kritisk for jord og grundvand. Tungmetaller: Der foreligger ikke data på indhold af tungmetaller i produktet. Produktet er dog fuldstændigt baseret på organiske stoffer på nær vand, hvorfor niveauet af tungmetaller i produktet ikke forventes at udgøre en uacceptabel risiko for miljøet.
Vurderinger og konklusion	Produktet vurderes til ikke at udgøre en risiko for hverken sundhed eller miljø ved kontakt til jord, grundvand og overfladevand.
Referencer	Intern, fortrolig DHI database med tidligere vurderede kemiske produkter, der anvendes ved tunnelering, og tilhørende indholdsstoffer.

Bilag K Vurdering af alkalisk eller neutral natrium silikat

Alkalisk eller neutral natrium silikat										
Producent	Bollerup Jensen									
Anvendelse	Anvendes ved segmenttunnelering Alkalisk eller neutral natrium silikat fungerer som accelerator i fugemasse (grout)									
Dosering	Ca 5% i grouten (fugemassen)									
Kontakt med jord/grundvand	Meget begrænset kontakt med jord og grundvand.									
Indholdsstoffer	Stof 1: og er et uorganisk stof. Stoffet vurderes til et C-stof og et ikke-prioriteret stof (gruppe II). Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet. Samlet vurderes stoffet til ikke at være kritisk for jord og grundvand. Tungmetaller: Producenten har leveret en analyserapport med fire typiske koncentrationer af tungmetaller i råvaren benyttet til produktet, som opblandes med ca. 60% vand, men der er ikke foretaget eluattest på produktet. Gennemsnittet af de fire typiske koncentrationer er angivet i skemaet.									
	Tungmetal	Konc. i produkt et (mg/kg)	Målt konc. i eluatet (µg/L)	Miljøkvalitetskrav (µg/L) indland/marint				Jord-kvalitets kriterie (mg/kg)	Grund-vands-kvalitets kriterie (µg/L)	Drikke-vands-kriterie (µg/L)
				VKK indland	KVKK indland	VKK marint	KVKK marint			
	Aluminium			-	-	-	-	-	-	-
	Barium			19	145	5,8	145	100	-	700
	Bly			1,2	14	1,3	14	40	1	-
	Cadmium			0,08	0,45	0,2	0,45	0,5	0,5	-
	Chrom			3,4	17	3,4	17	20	1	-
	Jern			-	-	-	-	-	-	-
	Kobber			1	2	1	2	500	100	-
	Kobolt			0,28	18	0,28	34	-	-	-
	Mangan			150	420	150	420	-	-	-
	Molybdæn			67	587	6,7	587	5	20	20

	Nikkel	■	I	4	34	8,6	34	30	10	-
	Tin	■	I	2	20	0,2	20	500	-	1500
	Zink	■	I	7,8	8,4	7,8	8,4	500	100	-
	Jordmiljø Det noteres, at tungmetalkoncentrationerne i produktet er under jordkvalitetskriterierne. Overfladevand Produktet vil ikke indgå som et element i borevæsken, hvorfor der ikke er en risiko for at produktet kommer i kontakt med overfladevand ved den planlagte anvendelse. Grundvand Produktet vil blive integreret i grouten, hvorfor det kun vil være en meget lille del af produktet, der evt. kan komme i kontakt med grundvandet. Grundet det meget lave indhold af tungmetaller i produktet og den meget begrænsede kontakt med grundvandet, vurderes det, at det kun vil være en meget lille mængde af tungmetallerne, der vil blive frigivet til grundvandet. Det vurderes på denne baggrund, at tungmetallerne i produktet ikke forventes at udgøre en uacceptabel risiko for miljøet.									
Vurderinger og konklusion	Produktet vurderes til ikke at udgøre en risiko for hverken sundhed eller miljø ved kontakt til jord, grundvand og overfladevand.									
Reference	Intern, fortrolig DHI database med tidligere vurderede kemiske produkter, der anvendes ved tunnelering, og tilhørende indholdsstoffer.									

Bilag L Vurdering af Actiseal PS1

Actiseal PS1	
Producent	TNL 18
Anvendelse	Anvendes ved segmenttunnelering Actiseal PS1 anvendes til tætning af skjold/børster i tunnelboremaskinen.
Dosering	Ca. 18 – 24 kg pr m
Kontakt med jord/grundvand	Det er meget usandsynligt, at der er kontakt med jord og grundvand. Det er videre heller ikke sandsynligt, at produktet vil komme i kontakt med overfladevand.
Indholdsstoffer	Stof 1: [REDACTED] og er et uorganisk stof. Stoffet vurderes til et C-stof og et ikke-prioriteret stof (gruppe II). Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet. Samlet vurderes stoffet til ikke at være kritisk for jord og grund- og overfladevand. Stof 2: [REDACTED] og er et organisk stof. Stoffet vurderes til et C-stof og et ikke-prioriteret stof (gruppe II). Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet. Samlet vurderes stoffet til ikke at være kritisk for jord og grund- og overfladevand. Stof 3: [REDACTED] og er et uorganisk stof. Stoffet vurderes til et C-stof og et ikke-prioriteret stof (gruppe II). Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet. Samlet vurderes stoffet til ikke at være kritisk for jord og grund- og overfladevand. Stof 4: [REDACTED] og er et organisk stof. Stoffet vurderes til et C-stof og et ikke-prioriteret stof (gruppe II). Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet. Samlet vurderes stoffet til ikke at være kritisk for jord og grund- og overfladevand. Stof 5: [REDACTED] og er et uorganisk stof. Stoffet vurderes til et C-stof og et ikke-prioriteret stof (gruppe II). Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet. Samlet vurderes stoffet til ikke at være kritisk for jord og grund- og overfladevand. Stof 6:

	[REDACTED] og er et organisk stof. Stoffet vurderes til et C-stof og et ikke-prioriteret stof (gruppe II). Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet. Samlet vurderes stoffet til ikke at være kritisk for jord og grund- og overfladevand.
	Stof 7: [REDACTED] og er et uorganisk stof. Stoffet vurderes til et C-stof og et ikke-prioriteret stof (gruppe II). Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet. Samlet vurderes stoffet til ikke at være kritisk for jord og grund- og overfladevand.
	Stof 8: [REDACTED] og er et organisk stof. Stoffet vurderes til et C-stof og et ikke-prioriteret stof (gruppe II). Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet. Samlet vurderes stoffet til ikke at være kritisk for jord og grund- og overfladevand.
	Stof 9: [REDACTED] og er et uorganisk stof. Stoffet vurderes til et C-stof og et ikke-prioriteret stof (gruppe II). Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet. Samlet vurderes stoffet til ikke at være kritisk for jord og grund- og overfladevand.
	Stof 10: [REDACTED] og er et uorganisk stof. Stoffet vurderes til et C-stof og et ikke-prioriteret stof (gruppe II). Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet. Samlet vurderes stoffet til ikke at være kritisk for jord og grund- og overfladevand.
	Stof 11: [REDACTED] og er et uorganisk stof. Stoffet vurderes til et C-stof og et ikke-prioriteret stof (gruppe II). Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet. Samlet vurderes stoffet til ikke at være kritisk for jord og grund- og overfladevand.
	Stof 12: [REDACTED] og er et organisk stof. Stoffet vurderes til et A-stof grundet dets faresætning STOT RE 2 H373. Stoffet er letbionedbrydeligt (holder dog ikke 10-dages vinduet, hvilket kan skyldes, at stoffet er sammensat af flere stoffer, C14, C16, C16', C18' og C18"). Stoffet har en lav målt logK_{OW} (0,03), og det er ikke-mobilt baseret på en målt K_{OC} på stoffet >>500

	L/kg. Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet. Stoffet vurderes derfor som et gruppe II stof. Fra REACH registreringsdossieret for stoffet hentes følgende oplysninger: PNEC (ferskvand): 0,00646 mg/L PNEC (marint vand): 0,000646 mg/L PNEC (jord): 11,1 mg/kg tørstof DNEL (oralt indtag, forbruger): 0,005 mg/kg lgv/dag. Ved antagelse om en legemes-vægt på 60 kg, et dagligt indtag af drikkevand på 2 L samt at indtag via drikkevand kun må andrage 10% af det samlede daglige indtag, beregnes et pseudo-drikkevandgrænseværdi på 0,015 mg/L. Da stoffet ikke er mobilt, forventes stoffet primært at forblive i smøreproduktet. Kontakten mellem produktet og jord/grundvand forventes videre at være meget begrænset. Samlet vurderes stoffet til ikke at udgøre en uacceptabel risiko for miljøet. Der udføres derfor ikke detaljerede beregninger for stoffet. Stof 13: [REDACTED] og er et organisk stof. Stoffet vurderes til et C-stof og et ikke-prioriteret stof (gruppe II). Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet. Samlet vurderes stoffet til ikke at være kritisk for jord og grundvand. Tungmetaller: Der foreligger ikke data på indhold af tungmetaller i produktet. Der vil forventeligt være et indhold af tungmetaller som følge af bl.a. bentonit-indholdet. Frigivelsen af disse til miljøet forventes dog at være meget begrænset, grundet i den meget lille kontakt mellem produktet og jord/grundvand, samt det lave indhold af bentonit i produktet. Da tungmetallindholdet primært vil komme med bentonitten og da der kun er et lille indhold af bentonit i produktet, vurderes det samlet, at tungmetallerne ikke vil udgøre en uacceptabel risiko for jord, grund- og overfladevand.
Vurderinger og konklusion	Produktet vurderes til ikke at udgøre en risiko for hverken sundhed eller miljø ved kontakt til jord, grundvand og overfladevand.
Referencer	ECHA registreringsdossier for oliefedtsyre (cas-nr. 34140-91-5): https://echa.europa.eu/da/home Intern, fortrolig DHI database med tidligere vurderede kemiske produkter, der anvendes ved tunnelering, og tilhørende indholdsstoffer.

Bilag M Vurdering af CEM 1 52.5R-SR3

CEM 1 52.5R-SR3	
Producent	BG Beton
Anvendelse	Anvendes ved segmenttunnelering CEM 1 52.5R-SR3 anvendes som cement.
Dosering	Ca. 700 – 850 kg pr m
Kontakt med jord/grundvand	Meget begrænset kontakt med jord og grundvand.
Indholdsstoffer	Stof 1: ████████████████████ og er et uorganisk stof. Stoffet vurderes til et C-stof og et ikke-prioriteret stof (gruppe II). Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet. Samlet vurderes stoffet til ikke at være kritisk for jord og grundvand. Tungmetaller: Der foreligger ingen data på indhold af tungmetaller for produktet. Der vil forventeligt være et indhold af tungmetaller som følge af produktets uorganiske natur, dog primært i form af metaloxider. Frigivelsen af disse til miljøet forventes at være meget begrænset, grundet metaloxidernes generelt meget lave vandopløselighed. Cement vides at indeholde chrom, og indholdet af chrom VI reguleres ved tilsætning af jernsulfat.
Vurderinger og konklusion	Produktet vurderes til ikke at udgøre en risiko for hverken sundhed eller miljø ved kontakt til jord, grundvand og overfladevand.
Referencer	Intern, fortrolig DHI database med tidligere vurderede kemiske produkter, der anvendes ved tunnelering, og tilhørende indholdsstoffer.

Bilag N Vurdering af BENTOSUND AU

BENTOSUND AU	
Producent	LAVIOSA
Anvendelse	Anvendes ved segmenttunnelering BENTOSUND AU anvendes i borevæsker.
Dosering	Ca. 80 – 120 kg pr m ³ vand
Kontakt med jord/grundvand	Kontakt med jord og grundvand kan ikke udelukkes.
Indholdsstoffer	Stof 1: ██ og er et uorganisk stof. Stoffet vurderes til et C-stof og et ikke-prioriteret stof (gruppe II). Der er ikke formuleret et vandkvalitetskrav for stoffet. Samlet vurderes stoffet til ikke at være kritisk for jord og grundvand. Tungmetaller: Vi har bedt leverandøren om data på indhold af tungmetaller, men har ingen oplysninger modtaget. Der vil forventeligt være et indhold af tungmetaller som følge af produktets indhold af bentonit og uorganiske natur, dog primært i form af metaloxider. Frigivelsen af disse til miljøet forventes at være meget begrænset grundet metaloxidernes generelt meget lave vandopløselighed.
Vurderinger og konklusion	Produktet vurderes til ikke at udgøre en risiko for hverken sundhed eller miljø ved kontakt til jord, grundvand og overfladevand.
Referencer	Intern, fortrolig DHI database med tidligere vurderede kemiske produkter, der anvendes ved tunnelering, og tilhørende indholdsstoffer.