

Emne: **Risikovurdering ved genanvendelse af knust beton under tæt belægning**

Sag: Ny udstykning – Egeparken, Haslev

Dato: 15.02.2022

Rev.: 0

Ref.: 221200/JKP, ASG

Baggrund

DJ-MG har i nærværende notat, efter anmodning fra MJ Eriksson, udført en risikovurdering i forhold til anvendelse af knust genbrugsbeton, hvori der er påvist mindre koncentrationer (1,9 – 4,8 mg/kg) af formaldehyd. Der er tale om ca. 9.000 m³ 0/32 beton fra metroen i København. Betonen ønskes genanvendt i vejopbygning under fast asfaltbelægning i forbindelse med en ny udstykning, Egeparken i Haslev. Risikovurdering er udført som et tillæg til § 19-ansøgning af 24/1-2022 fremsendt til Faxe Kommune /1/. For detaljeret beskrivelse af projektet, vejopbygningen og analyseresultater af knust beton henvises denne.

Om Formaldehyd

Formaldehyd er et relativt almindeligt anvendt stof til desinficering, limproduktion mm. Det er påvist at stoffet kan have skadelige effekter på mennesker og miljø. Forureningsager der skyldes formaldehyd er dog relativt sjældne. Det vurderes at dette skyldes stoffets korte nedbrydningstid både i vand og luft. Formaldehyd nedbrydes typisk med en halveringstid på 2 – 7 dage. MST oplyser bl.a. følgende om formaldehyd:

Forekomst og anvendelse

Formaldehyd er naturligt forekommende i miljøet. Således dannes formaldehyd ved organismens almindelige stofskifte. Formaldehyd findes naturligt i levnedsmidler: frugt og grøntsager (3-60 mg/kg), kød og fisk: 6-20 mg/kg, skaldyr: 1.100 mg/kg. Formaldehyd anvendes som et industrielt kemikalie (ofte anvendes som udgangsprodukt en koncentreret vandig opløsning indeholdende ca. 35% formaldehyd). Formaldehyd anvendes i lime bl.a. i produktion af spånplader og krydsfiner samt i tekstil-, læder-, gummi-, og cementindustrien. Formaldehyd anvendes til fiksering af biologisk materiale, til desinfektion, og som konservering i en lang række kosmetiske produkter.

Tabel 1 er vist forskellige reguleringer af formaldehyd.

	Regulering	Kriterieværdi	Enhed
Jord	Jordkvalitetskriterium*	75	mg/kg
Grundvand	Grundvandskvalitetskriterium*	-	-
Drikkevand	Drikkevandskriterium**	50	µg/l
Luft	Afdampningskriterium*	0,001	mg/m ³
Overfladevand (indland)	Generelt kvalitetskrav***	9,2	µg/l
Overfladevand (indland)	Maksimumkoncentrationskrav***	46	µg/l

Tabel 1. Oversigt over regulering af formaldehyd. *= MST, Liste over kvalitetskriterier i relation til forurennet jord (juli 2021).

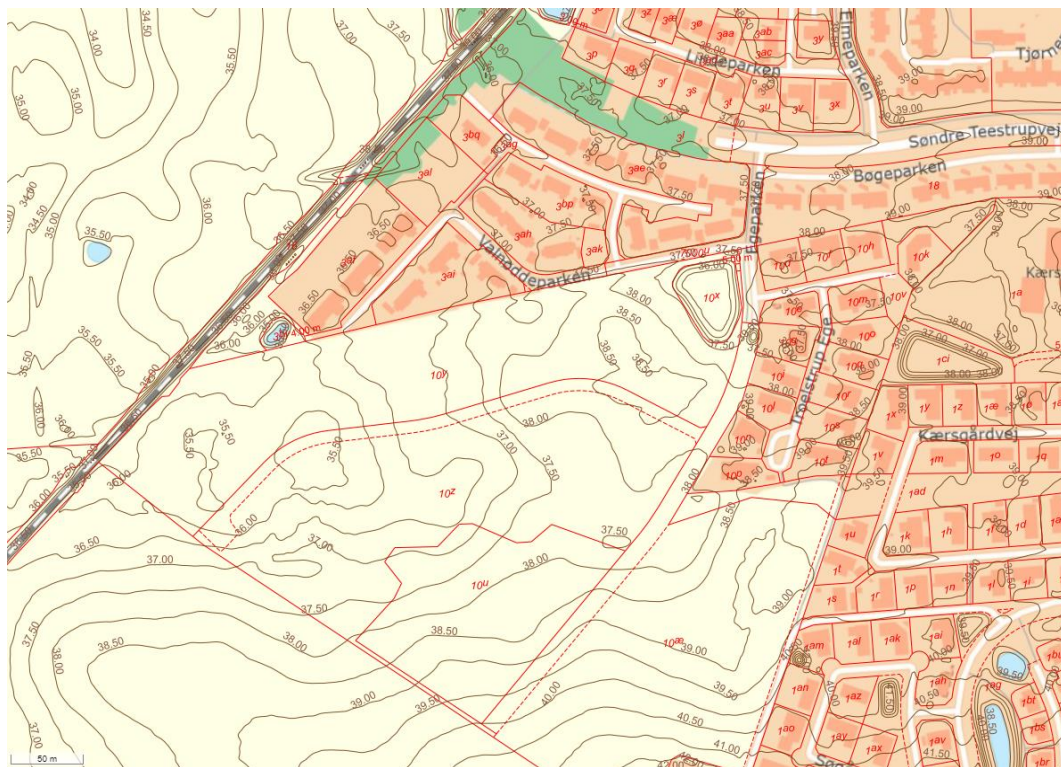
= MST, Liste over drikkevandskvalitetskriterier (januar 2018). *= BEK nr. 1625 af 19/12/2018.

Projektområdet

Arealer hvor genbrugsbetonen ønskes genanvendt i vejopbygning under asfaltbelægning er vist som farvede områder i figur 1. Matrikelinddeling og højdekurver er vist i figur 2. Som det fremgår, ligger terrænet i kote 35 – 40 og har generelt en hældning mod områdets vestlige hjørne.



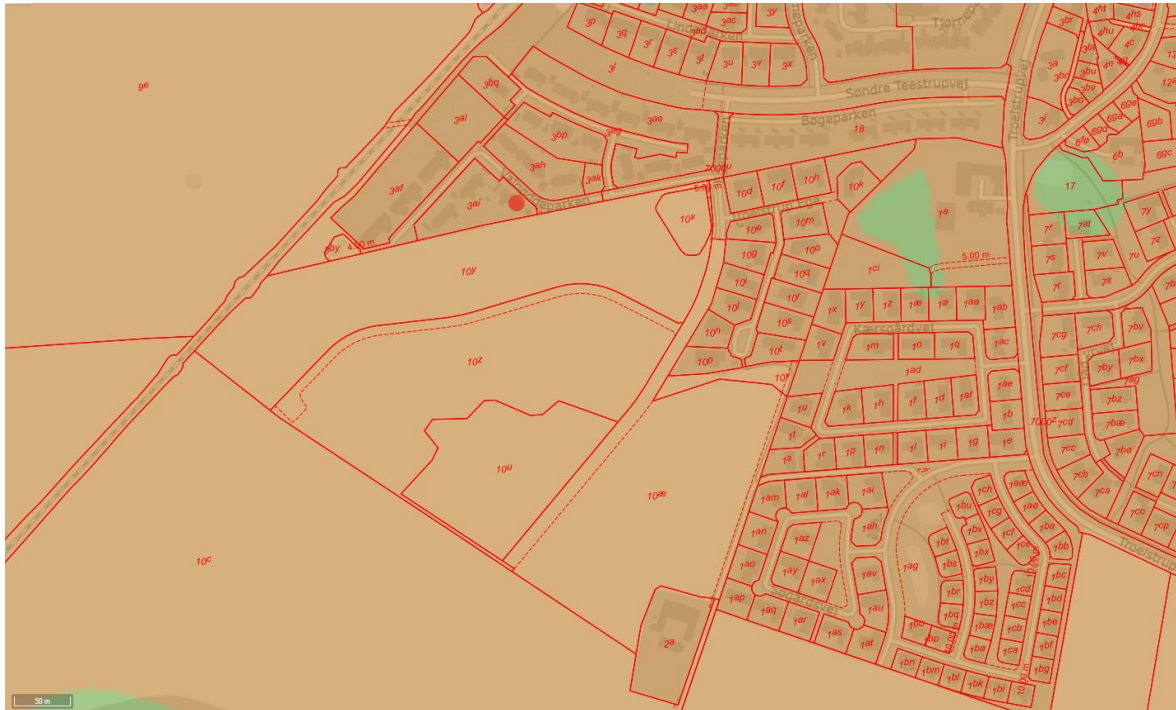
Figur 1. Planlagt placering af genbrugsbeton under asfaltbelægning.



Figur 1. Matrikler og terræn. DHM.

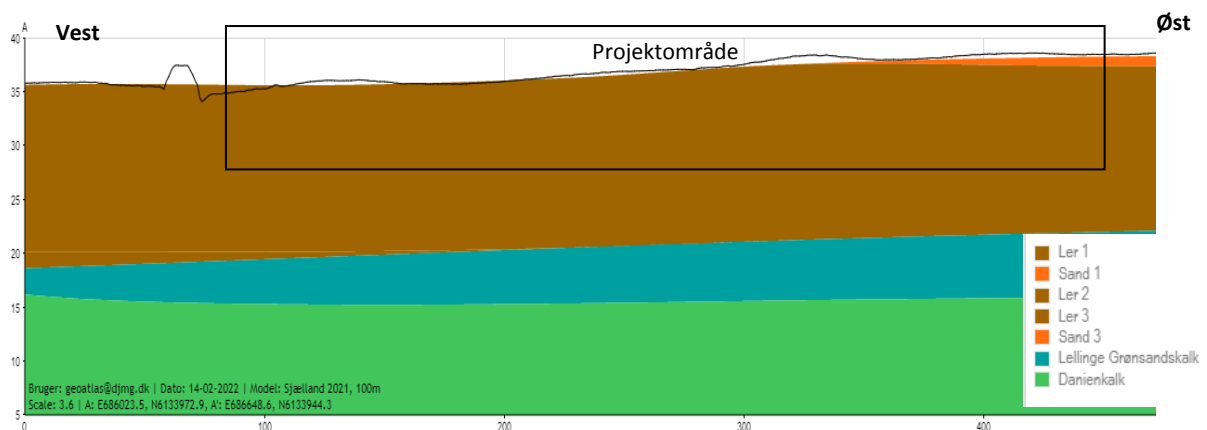
Geologi i projektområdet

Der er ikke tilgængelige boringsdata fra projektområdet eller umiddelbart omkring området. Geologien er derfor vurderet på baggrund af jordartskort og modeldata. Som det fremgår af jordartskortet i Figur 3 forventes det, at den øverste geologi i hele projektområdet består af moræneler.



Figur 3. Jordartskort, GEUS. Forventet geologi i 1 m u.t. Brun = moræneler. Grøn = tørv/gytje.

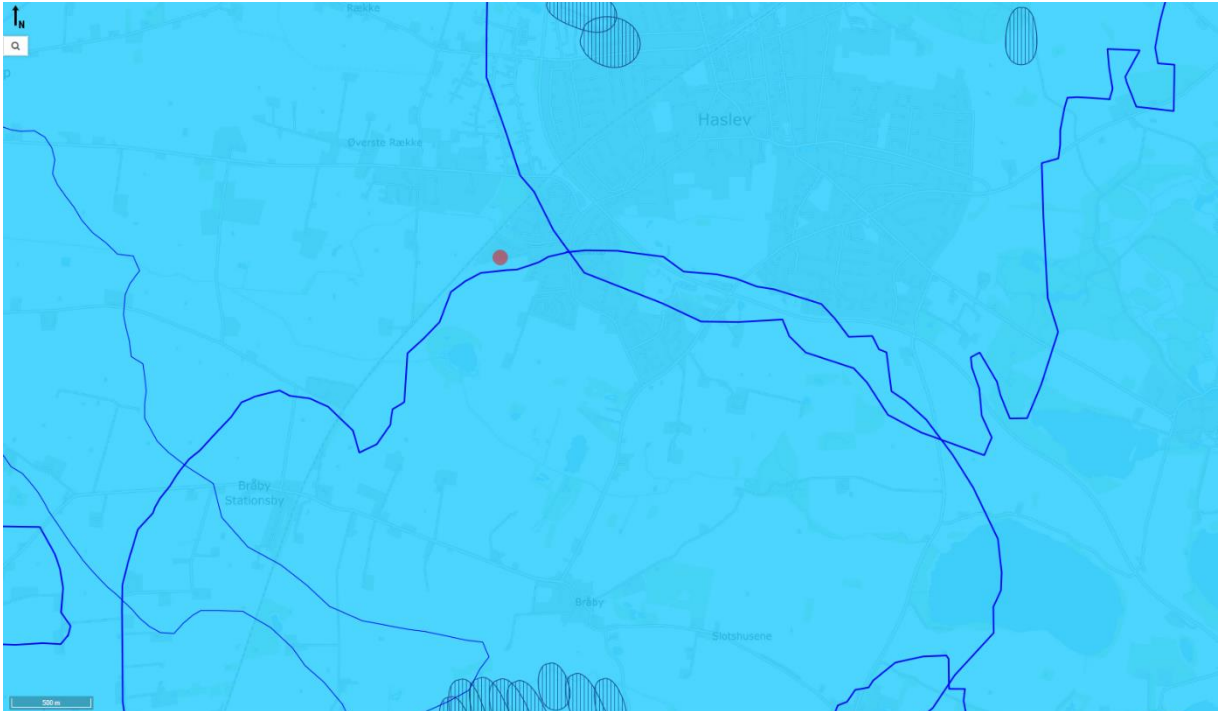
Som det fremgår af det geologiske profil i figur 4 forventes der altovervejende moræneler fra terræn til ca. 15 m u.t. På figur 4 ses et tyndt terrænnært sandlag i projektområdets østligste del. Da sandlaget dog ikke fremgår af jordartskortet i figur 3, som er baseret på et langt mere detaljeret datagrundlag end modellen, vurderes det mest sandsynligt at den øverste geologi er domineret af moræneler i hele projektområdet.



Figur 4. Geologisk profil. Model: Sjælland 2021.

Grundvand i projektområdet

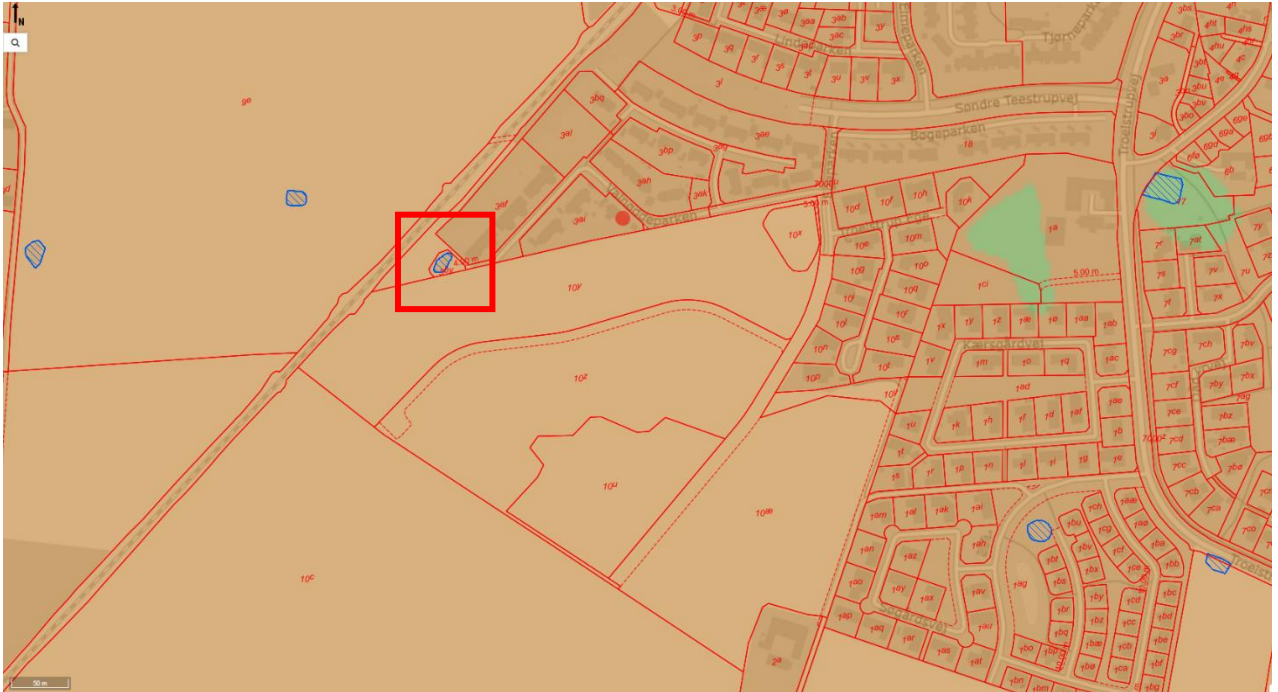
Der er ikke tilgængelige ikke potentialekort for projektområdet. På baggrund af det geologiske profil i figur 4, vurderes det at der ikke findes nævneværdigt grundvand i de øverste 15 m af lagfølgen og at det primære grundvand i området findes i de underliggende kalkaflejringer. Projektområdet er beliggende inden for OSD (Område med særlige Drikkevandsinteresser). Som det fremgår af figur 5, er området beliggende i udkanten af et indvindingsområde hvor indvindingsboringerne samt BNBO (Boringsnære Beskyttelsesområder) ligger ca. 3 km mod syd.



Figur 5. Vandindvinding og grundvandsinteresser. Lodret skravering = BNBO. Blå streger = Afgrænsning af indvindingsopland.

Recipienter og beskyttet natur

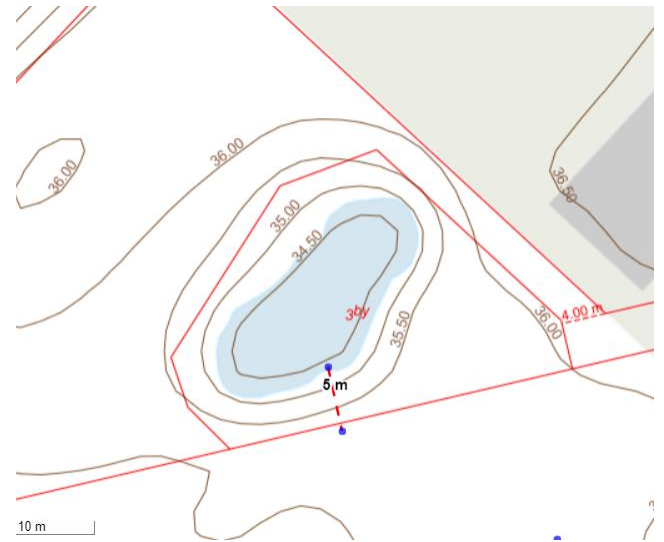
Som det fremgår af figur 6 udgøres den eneste beskyttede natur, i umiddelbar nærhed af projektområdet, af en mindre § 3-beskyttet sø nord for den nordlige skelgænsse. Som det fremgår af figur 7 og 8 er det planlagt, at anvende genbrugsbeton under vejbelægningen i en afstand af ca. 5 m fra søen.



Figur 6. Beskyttet natur. Blå skrå skraveringer = § 3-beskyttede søer.



Figur 7. Planlagt placering af genbrugsbeton ved sø



Figur 8. Afstand fra genbrugsbeton til sø.

Modellering af stoftransport

Da det er planlagt, at den knuste beton udelukkende skal anvendes under tæt asfaltbelægning vil der som udgangspunkt ikke ske nedsivning igennem – og udvaskning fra – materialet. Erfaringsmæssigt bliver genbrugsbeton typisk med tiden i høj grad impermeabelt som følge af kemisk konsolidering, hvilket nedsætter muligheden for udvaskning yderligere. Med henblik på vurdering af en "worst case" risiko, f.eks. kraftig nedbør samtidigt med en stor del af belægningen er brudt, er der udført en modellering af udvaskning og stoftransport fra betonen til hhv. øverste grundvandsmagasin samt nærmeste recipient.

Modelleringen er udført i Miljøstyrelsens JAGG-model i hhv. Vertikal Transport og Grundvand-modulerne. Da formaldehyd ikke findes i JAGG's modellens database, er tilgængelige kemiske data tilføjet i modellen. De anvendte data og kilder er vedlagt i bilag 1. De anvendte værdier fremgår endvidere af stoftransportberegningerne vedlagt i bilag 2 og 3.

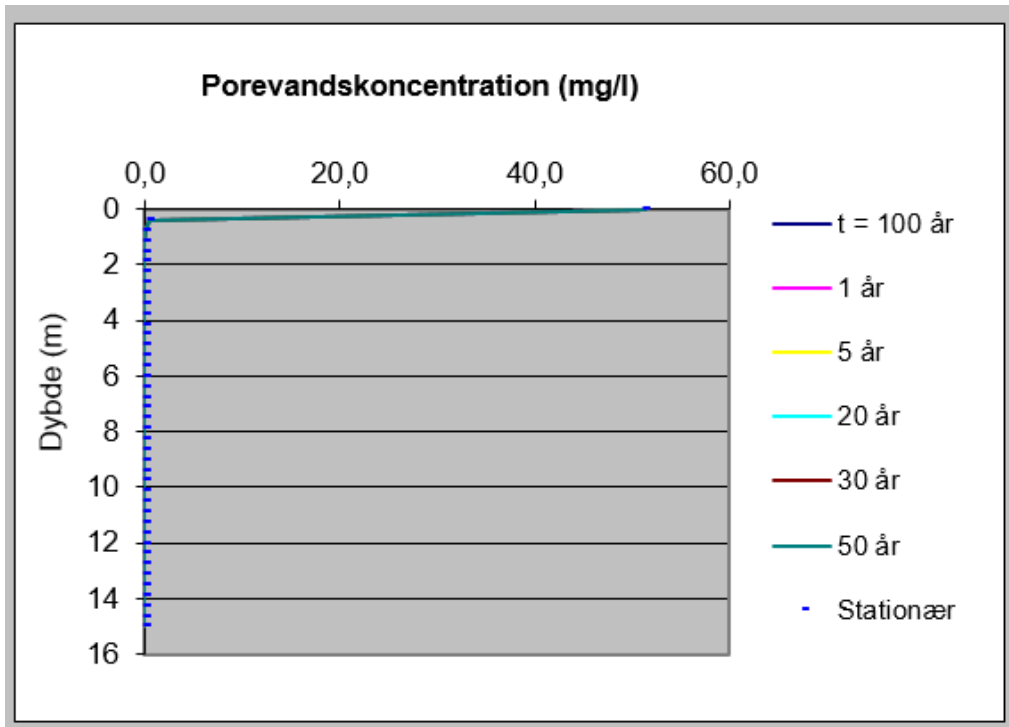
Som tidligere nævnt nedbrydes formaldehyd i vand typisk ved en halveringstid på 2 – 7 dage, både under aerobe og anaerobe forhold. Med henblik på risikovurdering i forhold til "worst case" er der ved beregningerne anvendt en nedbrydningskoefficient på $0,05 \text{ dag}^{-1}$ svarende til en halveringstid på ca. 14 dage.

Omregningen fra formaldehydkoncentration i fast stof (beton) til vandkoncentration er udført som fugacitetsberegning i enkeltstoffer-modulet. Ved de to stoftransportmodelleringer er der anvendt den højeste målte formaldehydværdi på $4,8 \text{ mg/kg}$. Denne omregnes til en vandkoncentration på $51,3 \text{ mg/l}$ ($51.300 \text{ } \mu\text{g/l}$). Dette vurderes konservativt, da beregningen antager at der sker en fuldstændig ligevægt mellem al formaldehyd bundet i faststof og væsken. Da betonen er relativt grovkornet vurderes det mere realistisk, at en del af den formaldehyd der er bundet betonen ikke opnår ligevægt med væsken.

Vertikal Transport

I bilag 2 er vedlagt beregningen af vertikal stoftransport med en initialkoncentration af formaldehyd på $51.300 \text{ } \mu\text{g/l}$. Med en årsnedbør på 300 mm beregnes en gennemsnitlig vertikal porevandshastighed på 1 m/år. Dette vurderes konservativt da det således forudsættes, at intet vand afstrømmer på overfladen. På baggrund af de geologiske data antages det, at der findes 15 m moræneler mellem forureningen og det øverste betydende grundvandsmagasin. Denne afstand tilbagelægges således på ca. 15 år. Figur 9 viser porevandskoncentrationen ned igennem jordsøjlen til forskellige tidspunkter. Som det fremgår er koncentrationen tæt ved 0 i 0,5 m u.t. uanset periodens længde. Dette stemmer overens med, at startkoncentrationen på $51.300 \text{ } \mu\text{g/l}$, ved den konservative nedbrydningskoefficient på $0,05 \text{ dag}^{-1}$ er reduceret til lavere end drikkevandskriteriet på $50 \text{ } \mu\text{g/l}$ i løbet af 136 dage.

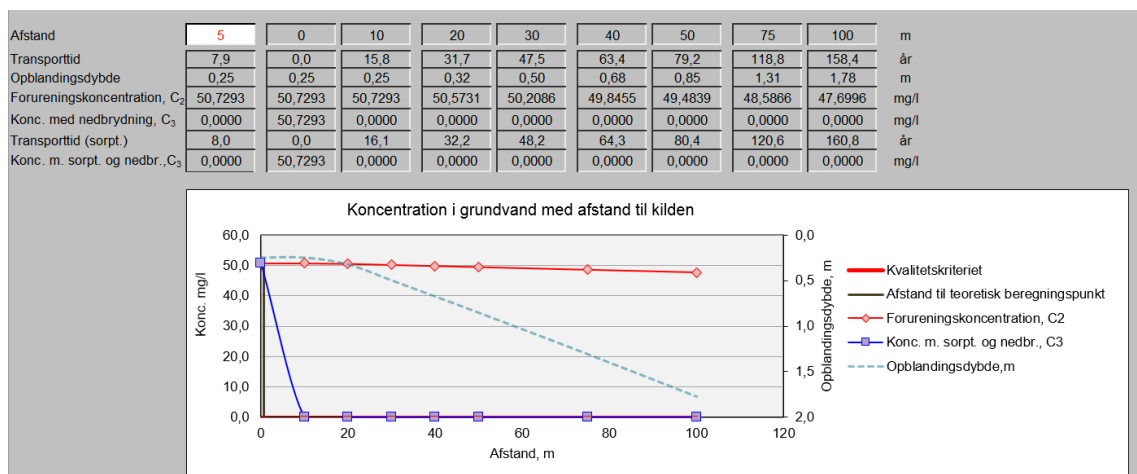
På baggrund af det foreliggende vurderes det, at genanvendelse af den aktuelle beton ikke udgør en risiko i forhold til det underliggende grundvand.



Figur 9. Vertikal stoftransport. Beregnet porevandskoncentration i jordsøjlen under formaldehydfurening til forskellige tider.

Horizontal Transport

I bilag 3 er vedlagt en "worst case" beregning af horisontal stoftransport. Beregningen er udført over afstanden på 5 m mellem genbrugsbeton og den § 3-beskyttede sø som vist i figur 7 og 8. Der er anvendt en initialkoncentration af formaldehyd på 51.300 µg/l og en stejl horisontal gradient på 0,2 igennem terrænnær lerjord. Som det fremgår bliver den beregnede gennemsnitlige horisontale porevandshastighed på 63 cm/år. Transporttiden over 5 m bliver således 7,9 år. Med den tidligere nævnte konservative nedbrydningskonstant på 0,05 dag⁻¹ bliver startkoncentrationen på 51.300 µg/l, reduceret til lavere end laveste overfladevandskriteriet på 9,2 µg/l i løbet af 169 dage. Som det fremgår af figur 10 og bilag 3 er den beregnede porevandskoncentration 0 i en afstand af 5 m fra kilden.



Figur 10. Horizontal stoftransport over 5 m.

På baggrund af det foreliggende vurderes det, at genanvendelse af den aktuelle beton ikke udgør en risiko i forhold til recipienter eller beskyttet natur.

Samlet vurdering

På baggrund af det foreliggende vurderes det at formaldehydindholdet i den aktuelle beton, ved genanvendelse som i det beskrevne projekt, ikke udgør en risiko i forhold til grundvandsressourcer, recipienter eller beskyttet natur.

Referencer

/1/ Ansøgning om § 19-tilladelse til indbygning af 0/32 knust beton. M.J. Eriksson 24/11-2021.

Bilag

- Bilag 1 Kemiske data formaldehyd, anvendt ved modellering
- Bilag 2 Stoftransportmodellering - Vertikal
- Bilag 3 Stoftransportmodellering - Horisontal

Bilag 1

Formaldehyd er tastet ind i JAGG-2_1 via funktionen "Tilføj nyt stof" i "Egen liste" i enkeltstofmodulet.

Værdierne for parametrene, damptryk, log Kow, samt kvalitetskriterier er slået op i Miljøstyrelses (MST) datablad for formaldehyd, og genfundet i flere internationale kilder som vist i skemaet. Værdier for parametre der ikke er listet i MST's datablad, vandopløselighed, Koc, og henrys konstant, er slået op i EPA's modelleringsværktøj EPI-Suite samt genfundet i diverse datablade for Formaldehyd, for at få et så sikkert estimat som muligt - kilderne er angivet i skemaet. Oprindelsen for værdierne i databladene kan være den samme, men der er taget stilling til at disse værdier er de bedste estimater i forbindelse med udgivelsen af databladene.

Diffusionskonstant i tør luft ved 23 °C er fundet i en peer-reviewed artikel om formaldehyd diffusion i byggematerialer samt i samme størrelsesorden i peer-reviewed artikel om formaldehydforurening i buskabiner.

Diffusionskonstanten i vand er som beskrevet i manualen til JAGG dat til 10.000 gange mindre end i luft.

Nedbrydningskonstanten er sat konservativt til 0,05 dag⁻¹, svarende til en halveringstid på ca. 14 dage. Der er angivet nedbrydningstider i flere af de brugte kilder som alle er inden for dage. Det er besluttet at bruge halveringstiden for grundvand i MST: Survey of Formaldehyde, A LOUS review project, consultations draft (2014) fra skemaet på s. 45, da det er et konservativt estimat fra en lokal kilde.

Formaldehyd	enhed	værdi	kommentar	kilde
Damptryk	Pa	437800		MST datablad for formaldehyd: 437.831 Pa, OECD SIDS (20°C)
Vandopløselighed	mg/l	400.000		EPI Suite (20 °C), WHO CICAD (25°C)
Log Kow		0,35		MST: Datablad for Formaldehyd, EPI Suite
Koc		5,0119		WHO CICAD (log koc: 0,7 - 1,57), (EPI Suite 7,752 l/kg calculated)
Henrys konstant	dimentio nsløs	0,0000137	vandtemperatur 25°C (298,15 K)	EPI Suite (3,37*10 ⁻⁷ atm*m ³ /mol) (WHO CICAD 0,022-0,034 Pa*m ³ /mol)
Diffusions koefficient i luft	m ² /s	0,0000149	tør luft ved 23°C	Xu et al. 2012, Qin et al. 2020 bruger en diffusionskonstant i samme størrelsesorden
Diffusions koefficient i vand	m ² /s	1,49E-09	10.000 gange mindre end i luften	Manual for program til risikovurdering – JAGG 2.1 - 4.2.6 Forureningsdata (s. 35)
Vindhastighed	m/s			
Grundvands kvalitetskriterie	µg/l	50	drikkevandskriterie	MST: Datablad for Formaldehyd
Afdampningskriterie	mg/m ³	0,001		Liste over kvalitetskriterier i relation til forurennet jord (juli 2021)
Jordkvalitetskriterie	mg/kg TS	75		MST: Datablad for Formaldehyd, Liste over kvalitetskriterier i relation til forurennet jord (juli 2021)

Nedbrydningskonstanter				
Grundvand anaerob	d ⁻¹	0,05	Svarende til ca. 14 dages halveringstid	MST: Survey of Formaldehyde, A LOUS review project, consultations draft (2014) s. 45
grundvand aerob	d ⁻¹	0,05	Svarende til ca. 14 dages halveringstid	MST: Survey of Formaldehyde, A LOUS review project, consultations draft (2014) s. 45
uættet zone anaerob	d ⁻¹	0,05	Svarende til ca. 14 dages halveringstid	MST: Survey of Formaldehyde, A LOUS review project, consultations draft (2014) s. 45
umættet zone aerobe forhold	d ⁻¹	0,05	Svarende til ca. 14 dages halveringstid	MST: Survey of Formaldehyde, A LOUS review project, consultations draft (2014) s. 45

Referencer	
Manual for program til risikovurdering – JAGG 2.1 - 4.2.6 Forureningsdata (s. 35)	https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2016/09/978-87-93529-09-0.pdf
MST:datablad for formaldehyd, Juli 1999 PBL/ 13kt.	https://mst.dk/media/94233/formaldehyd.pdf
MST: Survey of Formaldehyde, A LOUS review project, consultations draft (2014)	https://mst.dk/media/mst/9435345/Formaldehyde%20Final%202014.pdf
OECD: SIDS for formaldehyd, SIDS Initial Assessment Report For SIAM 14, Paris, France, March 2002	https://hpvchemicals.oecd.org/ui/handler.axd?id=5525377e-1442-43d0-8c76-f8cacfadf8bb
Qin, D., Guo, B., Zhou, J. <i>et al.</i> (2020) Indoor air formaldehyde (HCHO) pollution of urban coach cabins. <i>Sci Rep</i> 10 , 332.	https://www.nature.com/articles/s41598-019-57263-4
WHO: CICAD for formaldehyd, Concise International Chemical Assessment Document 40, World Health Organization, Geneva, 2002	https://www.who.int/ipcs/publications/cicad/en/cicad40.pdf
Xu et al. (2012) Journal of the Air & Waste Management Association, 62(6):671–679	

Bilag 2

Fugacitetsberegninger

Lokaliteten

Navn: Egeparken, Haslev
Adresse: _____
Matrikel nr.: _____
Note Formaldehyd egne data

Lokalitetsnr.: _____
Postnr./by: _____
Projekt nr.: 221200

Jord

Kommentar

nej Standard data Indtastede data (angives med fed)

Jordtype

Poreluftvolumen

Vandindhold

Samlet porøsitet

Volumen af jordskellet

Kornrumvægt

Volumenvægt

Indhold af organisk kulstof

V_L

V_V

$\varepsilon = V_L + V_V$

V_J

d

ρ

f_{oc}

Grus	
0,2	
0,15	
0,35	
0,65	
2,65	kg/l
1,7225	kg/l
0,1	%

Stoffer

Kommentar

ja

Forureningskomponent

Målepunkt

Dato

Molmasse

Damptryk

Vandopløselighed

log oktanol/vand ford. koef.

K_{OC}

Henrys konstant

MP

dato

m

p

S

log K_{OW}

K_{OC}

K_H

Stof 1	Stof 2	Stof 3	Stof 4
Formaldehyd			
6			
30-08-21			
30,03			
437.800			
400.000			
0,35			
5,012			
1,4E-05			

Maksimal ford. luft

Maksimal ford. vand

Maksimal ford. jord

Mættede damptryk

f_l

f_v

f_j

C_{Lmax}

0,02					
0,93					
0,05					
5.306.459					

Fugacitetsberegninger

Angiv signifikant ciffer

Kommentar

nej

Målt konc. i poreluft

Beregnet jordkonc.

Beregnet vandskonc.

Målt konc. i grundvand

Beregnet poreluftskonc.

Beregnet jordkonc.

Målt konc. i jorden

Beregnet poreluftskonc.

Beregnet vandskonc.

C_L

C_t

C_v

C_v

C_L

C_t

C_t

C_L

C_v

								mg/m ³
								mg/kg TS
								mg/l

								mg/l
								mg/m ³
								mg/kg TS

4,8								mg/kg TS
680								mg/m ³
51,3								mg/l

Risiko for fri fase?

Anvendt Brugerdata?

nej	nej	nej	nej
-----	-----	-----	-----

Ja, se bemærkning	Nej	Nej	Nej
-------------------	-----	-----	-----

Beregningerne udført af

Firmanavn

Navn/initialer

Dato/Underskrift

DJ-MG

ASG,JKP

Beregningerne kontrolleret /godkendt af

Kontrolleret

Godkendt

Beregningerne er udført med de ovenfor angivne data og uden at der er foretaget ændringer af beregningsformler.

Fugacitetsberegninger

Lokaliteten

Navn: Egeparken, Haslev
Adresse: _____
Matrikel nr.: _____
Note Formaldehyd egne data

Lokalitetsnr.: _____
Postnr./by: _____
Projekt nr.: 221200

Bemærkninger
om jordtype

Bemærkninger
om kemiske data

Se vedlagt dokument som beskriver grundlag og kilder for indtastede værdie.

Bemærkninger
om fugacitet

Vertikal transport

Lokaliteten

Navn: Egeparken, Haslev
Adresse: _____
Matrikel nummer: _____
Note Formaldehyd egne data

Lokalitetsnr.: _____
Postnr./by: _____
Projekt nr.: 221200

Kildeområde

Kommentar

nej

Længde af kildeområde Y

4,0	m
-----	---

Bredde af kildeområde x

100,0	m
-------	---

Standard data **Indtastede data (angives med fed)**

Nettonedbør N

300,0	mm/år
-------	-------

Kommune/Egn

Faxe	
------	--

Afstand til grundvandsspejl Z

15,0	m
------	---

 Beregnet porevandshastighed

1,0	m/år
-----	------

Longitudinal dispersivitet $\alpha_{L,W}$

0,0284	
--------	--

Varighed af spild a

Vedvarende	
-------------------	--

Kun for DTU V1D model 1a

Jordparametre

Kommentar

nej

Standard data **Indtastede data (angives med fed)**

Jordtype

Ler	
-----	--

Vandindhold θ_w

0,3	
-----	--

Luftindhold θ_a

0,1	
-----	--

Total porøsitet (VL+VV) n

0,4	
-----	--

% organisk indhold foc

0,1	
-----	--

Bulkmassefylde ρ

1,62	kg/l
------	------

Sprækkeafstand (2B) 2B

5,0	m
-----	---

Sprækkeåpning (2b) 2b

7,9E-05	m
---------	---

Bulk-hydraulisk ledningsevne Kb

6,3E-08	m/s
---------	-----

Kun hvis sprækketransport

Kun hvis sprækketransport

Kun hvis sprækketransport

Nedbrydningsforhold:

Aerobe forhold

Stoffer og stofegenskaber

Kommentar

nej

Forureningskomponent

Målepunkt

Dato

Kildekoncentration

Beregnet værdi anvendt

Testværdi anvendt

1. ordens nedbrydn.konst., aerob

1. ordens nedbrydn.konst., anaerob

Diffusionskoefficient (luft) Dda

Diffusionskoefficient (vand) Ddw

Diffusionskoefficient (matrix) Dm

K_{OC} K_{OC}

Henrys konstant K_H

Retardation R

	Stof 1	Stof 2	Stof 3	Stof 4	
Formaldehyd					
6					
30-08-2021					
51,3					mg/l
Ja					
Nej					
0,05					dag ⁻¹
0,05					dag ⁻¹
1,5E-05					m ² /s
1,5E-09					m ² /s
1,9E-02					m ² /år
5,0119					mg/l
0,000					
1,0					

Beregning: Vertikal transport

Kommentar

nej

Anvendt model: Model A + C

Angiv signifikant ciffer

3

Stationær (ligevægts) koncentration efter nedsivning til grundvandet i 15 m's dybde (z)

C(z), Porevandskoncentration lige over grundvandet (input til trin 1a)	0,0	FALSK	FALSK	FALSK	mg/l
Total flux	0,0				g/år
Grundvandskriterium	0,05				mg/l
Overskridelse af kriteriet	nej	FALSK	FALSK	FALSK	gange

Transient koncentration efter nedsivning igennem 15 m til grundvandet efter 100 år

Tid (t), år

100,0

C(z,t), transient porevandskonc.

lige over grundvandet efter tid, t

Anvendt brugerdata?

0,0				mg/l
Ja, se bemærkning				

Beregningerne udført af

Firmanavn

DJ-MG

Navn/initialer

ASG,JKP

Dato/Underskrift

Beregningerne kontrolleret /godkendt af

Kontrolleret

Godkendt

Beregningerne er udført med de ovenfor angivne data og uden at der er foretaget ændringer af beregningsformler.

Vertikal transport

Lokaliteten

Navn: Egeparken, Haslev

Lokalitetsnr.: _____

Adresse: _____

Postnr./by: _____

Matrikel nummer. _____

Projekt nr.: 221200

Note Formaldehyd egne data

Bemærkninger
om kildeområde

Bemærkninger
om jordparametre

Bemærkninger
om forurening

Bemærkninger
om beregning

Bemærkninger
om kemiske stoffer

Se vedlagt dokument som beskriver grundlag og kilder for indtastede værdie.

Vertikal transport

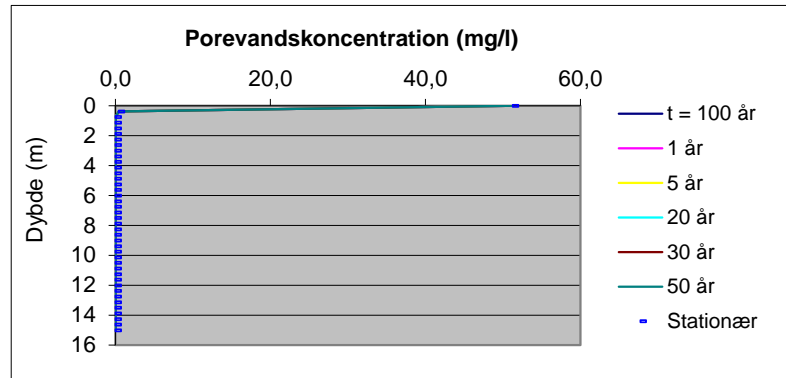
Lokaliteten

Navn: Egeparken, Haslev
Adresse: _____
Matrikel nummer: _____
Note: Formaldehyd egne data

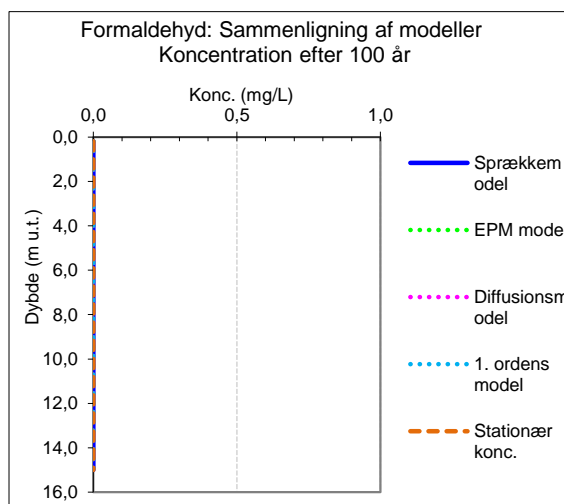
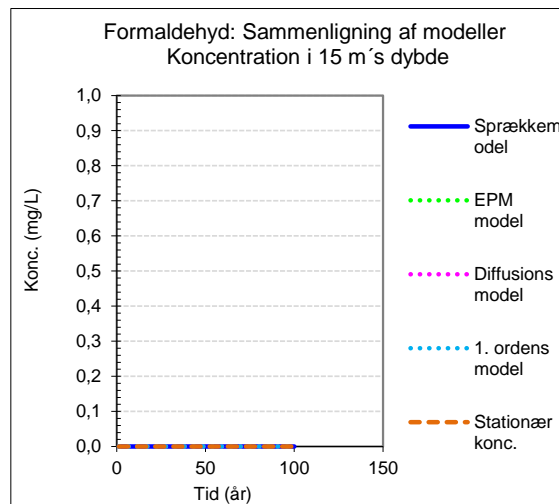
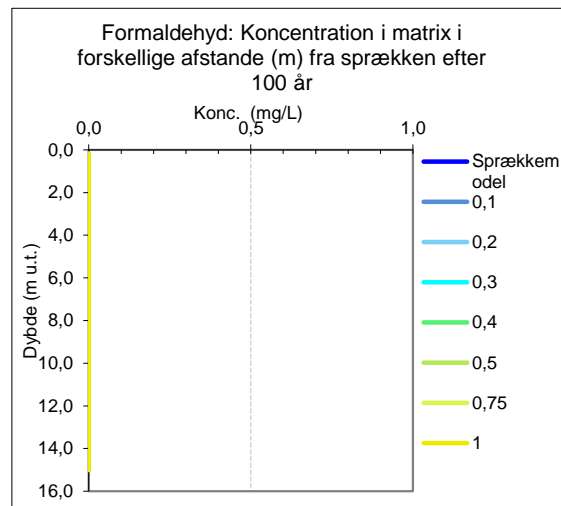
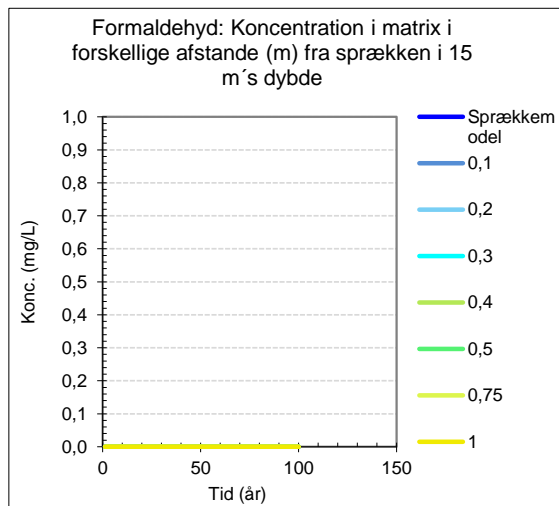
Lokalitetsnr.: _____
Postnr./by: _____
Projekt nr.: 221200

Fordeling af porevandskoncentrationer i dybden ned til grundvandet

Stof 1 Formaldehyd **Model A+C***



Stof 1 Formaldehyd **DTU V1D modeller ikke valgt**



Vertikal transport

Lokaliteten

Navn: Egeparken, Haslev _____

Lokalitetsnr.: _____

Adresse: _____

Postnr./by: _____

Matrikel nummer: _____

Projekt nr.: 221200 _____

Note Formaldehyd egne data _____

Vertikal transport

Lokaliteten

Navn: Egeparken, Haslev

Lokalitetsnr.: _____

Adresse: _____

Postnr./by: _____

Matrikel nummer. _____

Projekt nr.: 221200

Note Formaldehyd egne data

Vertikal transport

Lokaliteten

Navn: Egeparken, Haslev

Adresse: _____

Matrikel nummer. _____

Note Formaldehyd egne data

Lokalitetsnr.: _____

Postnr./by: _____

Projekt nr.: 221200

Bilag 3

Grundvand

Lokaliteten

Navn: Egeparken, Haslev
Adresse: _____
Matrikel nr.: _____
Note Formaldehyd egne data

Lokalitetsnr.: _____
Postnr/by: _____
Projekt nr.: 221200

Det forurenede område

Kommentar *nej*

Beregningstypen

Areal af det forurenede område A 500 m² Filterlængde l m
Bredde af det forurenede område B 100 m

A: Beregnet koncentration

Standard data **Indtastede data (angives med fed)**

Nettonedbør N 300,0 mm/år
Kommune/Egn Faxe

Det først betydende magasin

Kommentar *nej*

Aguifer

	Standard data	Indtastede data (angives med fed)	
Effektiv porøsitet eeff	<u>0,1</u>		
Porøsitet, vandmættet eW	<u>0,4</u>		
Bulkmassefylde (rho)b	<u>1,8</u>		kg/l
% organisk indhold foc	<u>1,0</u>		
Tykkelse af GV-magasin dm_max		2,0	m
Hydraulisk gradient i		0,2	m/m
Hydraulisk ledningsevne k	<u>0,0</u>		m/s
Gns. Porevandshastighed Vp	<u>0,6312</u>		m/år
Beregningspunkt L	<u>0,6</u>		m

Stoffer og stofegenskaber

Kommentar *nej*

Forureningskomponent

Målepunkt

Dato

Målt GV-koncentration

Baggrundskoncentration

	Stof 1	Stof 2	Stof 3	Stof 4	
Formaldehyd					
6					
30-08-2021					
					mg/l
					mg/l

Beregning: Grundvand

Kommentar *nej*

Kildestyrken anvendt i beregning

Beregnet værdi anvendt

Værdien fra vertikaltransport anvendt

Testværdi anvendt

Grundvandskvalitetskriterie

Grundvandskoncentration: **Trin 1**

Overskridelse af kriteriet **Trin 1**

Grundvandskoncentration: **Trin 2**

Overskridelse af kriteriet **Trin 2**

Angiv signifikant ciffer

	Stof 1	Stof 2	Stof 3	Stof 4	
51,2629					mg/l
ja					
Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	
nej					
0,05					mg/l
50,7					mg/l
1010					
50,7					mg/l
1010					

Trin 3 inklusive sorption og nedbryding

Nedbrydningsforhold:

Aerobe forhold

1. ordens nedbrydningskonst. aerob
1. ordens nedbrydningskonst. anaerob
log k_{ow}

Retardationskoefficient

Forureningsflux vertikal (Trin 1a)

(GV-konc. med kun nedbryd.: Trin 3)

GV-konc. med sorpt. og nedbryd: **Trin 3**

Overskridelse af kriteriet **Trin 3**

Anvendt brugerdata

0,05						days ⁻¹
0,05						days ⁻¹
0,35						
1,02						
7700,00						g/år
0,0						mg/l
0,0						mg/l
nej						
Ja, se bemærkning						

Beregningerne udført af

Firmanavn

Navn/initialer

Dato/Underskrift

DJ-MG
ASG,JKP

Beregningerne kontrolleret /godkendt af

Kontrolleret

Godkendt

Beregningerne er udført med de ovenfor angivne data og uden at der er foretaget ændringer af beregningsformler

Grundvand

Lokaliteten

Navn: Egeparken, Haslev

Lokalitetsnr.: _____

Adresse: _____

Postnr/by: _____

Matrikel nr.: _____

Projekt nr.: 221200

Note Formaldehyd egne data

Bemærkninger
om det forurenede område
(herunder nettonedbør)

Bemærkninger
om magasinparametre

Bemærkninger
om forurening

Bemærkninger
om beregning, f.eks. om
aerobe eller anaerobe forhold

Bemærkninger
om fysisk/kemiske data

Se vedlagt dokument som beskriver grundlag og kilder for indtastede værdie.

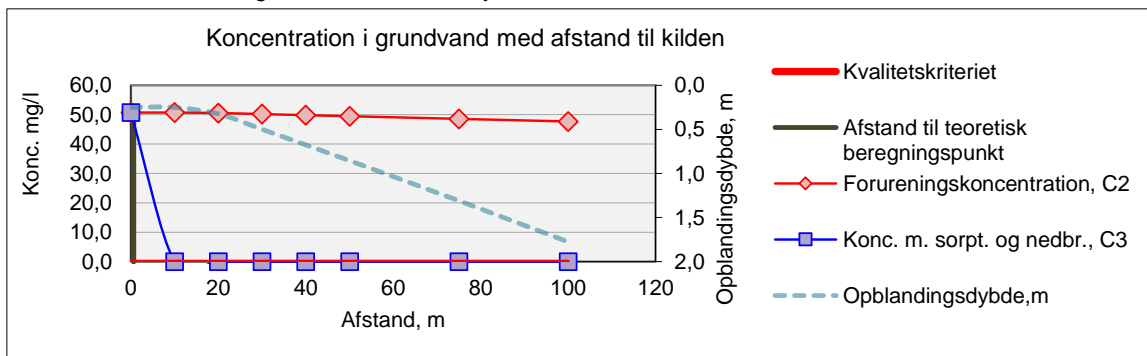
Grundvand

Lokaliteten

Navn: Egeparken, Haslev
Adresse: _____
Matrikel nr.: _____
Note: Formaldehyd egne data

Lokalitetsnr.: _____
Postnr/by: _____
Projekt nr.: 221200

Koncentrationsudvikling: Formaldehyd



Fugacitetsberegninger

Lokaliteten

Navn: Egeparken, Haslev
Adresse: _____
Matrikel nr.: _____
Note Formaldehyd egne data

Lokalitetsnr.: _____
Postnr./by: _____
Projekt nr.: 221200

Jord

Kommentar

nej Standard data Indtastede data (angives med fed)

Jordtype

Poreluftvolumen

Vandindhold

Samlet porøsitet

Volumen af jordskellet

Kornrumvægt

Volumenvægt

Indhold af organisk kulstof

V_L

V_V

$\varepsilon = V_L + V_V$

V_J

d

ρ

f_{oc}

Grus	
0,2	
0,15	
0,35	
0,65	
2,65	kg/l
1,7225	kg/l
0,1	%

Stoffer

Kommentar

ja

Forureningskomponent

Målepunkt

Dato

Molmasse

Damptryk

Vandopløselighed

log oktanol/vand ford. koef.

K_{OC}

Henrys konstant

MP

dato

m

p

S

log K_{OW}

K_{OC}

K_H

Stof 1	Stof 2	Stof 3	Stof 4
Formaldehyd			
6			
30-08-21			
30,03			
437.800			
400.000			
0,35			
5,012			
1,4E-05			

Maksimal ford. luft

Maksimal ford. vand

Maksimal ford. jord

Mættede damptryk

f_l

f_v

f_j

C_{Lmax}

0,02							
0,93							
0,05							
5.306.459							

Fugacitetsberegninger

Angiv signifikant ciffer

Kommentar

nej

Målt konc. i poreluft

Beregnet jordkonc.

Beregnet vandskonc.

Målt konc. i grundvand

Beregnet poreluftskonc.

Beregnet jordkonc.

Målt konc. i jorden

Beregnet poreluftskonc.

Beregnet vandskonc.

C_L

C_t

C_v

C_v

C_L

C_t

C_t

C_L

C_v

								mg/m ³
								mg/kg TS
								mg/l

								mg/l
								mg/m ³
								mg/kg TS

4,8								mg/kg TS
680								mg/m ³
51,3								mg/l

Risiko for fri fase?

Anvendt Brugerdata?

nej	nej	nej	nej
Ja, se bemærkning	Nej	Nej	Nej

Beregningerne udført af

Firmanavn

Navn/initialer

Dato/Underskrift

DJ-MG

ASG,JKP

Beregningerne kontrolleret /godkendt af

Kontrolleret

Godkendt

Beregningerne er udført med de ovenfor angivne data og uden at der er foretaget ændringer af beregningsformler.

Fugacitetsberegninger

Lokaliteten

Navn: Egeparken, Haslev
Adresse: _____
Matrikel nr.: _____
Note Formaldehyd egne data

Lokalitetsnr.: _____
Postnr./by: _____
Projekt nr.: 221200

Bemærkninger
om jordtype

Bemærkninger
om kemiske data

Se vedlagt dokument som beskriver grundlag og kilder for indtastede værdie.

Bemærkninger
om fugacitet