



**NIRAS**

**BILAG 1**  
NGA 3

Tidspunkt: 23-11-2016 09:06:12  
Udskrevet af: HKD  
Målestoksforhold: 1:50000

**Aalborg Portland A/S, nyttiggørelsesanlæg 3 (NGA 3). VVM anmeldelse. November 2016.**

Basisoplysninger	Tekst
Projektbeskrivelse (kan vedlægges)	<p>Aalborg Portland A/S, efterbehandler det hidtidige kridtgravsområde (Kridtgraven) syd for fabrikken med restprodukter fra cementproduktionen, kaldet "Microfiller".</p> <p>Projektet udfylder efterbehandlingskrav efter Råstofloven. Dele af området er allerede efterbehandlet i form af nyttiggørelsesanlæg 1 og 2 (NGA 1 og NGA 2). Nærværende anmeldelse omhandler nyttiggørelsesprojekt etape 3 (nyttiggørelsesanlæg 3, NGA 3).</p> <p>En del af microfilleren genbruges i produktionen, og under normale forhold vil den resterende mængde blive afsat til anvendelse i asfaltindustrien og i diverse anlægsprojekter. I de situationer, hvor markedet ikke kan aftage den samlede mængde microfiller, vil den resterende mængde blive anvendt til at modulere landskabet i henhold til efterbehandlingsplanen.</p> <p>Herved efterleves intentionerne om udnyttelse af området til rekreative formål på sigt.</p> <p>Anvendelse af microfiller til efterbehandling af området vil spare jomfruelige materialer.</p>
Navn, adresse, telefonnr. og e-mail på bygherre	<p>Aalborg Portland A/S  Rørdalsvej 44  9220 Aalborg Øst  Mail: <a href="mailto:cement@aalborgportland.com">cement@aalborgportland.com</a></p> <p>Hovedtelefonnummer: 98 16 77 77</p>
Navn, adresse, telefonnr. og e-mail på kontaktperson	<p>Aalborg Portland A/S  Rørdalsvej 44  9220 Aalborg Øst</p> <p>Miljø- og energichef Henriette Charlotte Nikolajsen  Telefon: 99 33 79 33 / 2429 1011  Mailadresse: <a href="mailto:henriette.nikolajsen@aalborgportland.com">henriette.nikolajsen@aalborgportland.com</a></p>
Projektets adresse, matr. nr. og ejerlav	<p>Matr. nr.: del af 9a og del af 11a, Øster Sundby, Aalborg Jorder, Aalborg Kommune.</p>

Projektet berører følgende kommune eller kommuner (omfatter såvel den eller de kommuner, som projektet er placeret i, som den eller de kommuner, hvis miljø kan tænkes påvirket af projektet)	Aalborg Kommune.		
Oversigtskort i målestok 1:50.000	Vedlagt som bilag 1.		
Kortbilag i målestok 1:10.000 eller 1:5.000 med indtegning af anlægget og projektet (vedlægges dog ikke for strækingsanlæg)	Vedlagt som bilag 2.		
<b>Forholdet til VVM reglerne</b>	<b>Ja</b>	<b>Nej</b>	
Er projektet opført på bilag 1 til denne bekendtgørelse		X	Hvis ja, er der obligatorisk VVM-pligtigt. Angiv punktet på bilag 1:
Er projektet opført på bilag 2 til denne bekendtgørelse	X		12b) Anlæg til bortskaffelse af affald. 14. Ændringer eller udvidelser af anlæg i bilag 1 eller 2, som allerede er godkendt, er udført eller er ved at blive udført, når de kan være til skade for miljøet (ændring eller udvidelse, som ikke er omfattet af bilag 1).

Projektets karakteristika	Tekst
1. Hvis bygherren ikke er ejer af de arealer, som projektet omfatter, angives navn og adresse på de eller den pågældende ejer, matr. nr. og ejerlav	Bygherre ejer arealerne.
2. Arealanvendelse efter projektets realisering  Det fremtidige samlede bebyggede areal i m <sup>2</sup>  Det fremtidige samlede befæstede areal i m <sup>2</sup>	Der er ingen bygninger eller befæstede arealer i dag, og det vil der heller ikke komme i fremtiden.
3. Projektets areal og volumenmæssige udformning  Er der behov for grundvandssænkning i forbindelse med projektet og i givet fald hvor meget i m  Projektets samlede grundareal angivet i ha eller m <sup>2</sup>  Projektets bebyggede areal i m <sup>2</sup>  Projektets nye befæstede areal i m <sup>2</sup>  Projektets samlede bygningsmasse i m <sup>3</sup>  Projektets maksimale bygningshøjde i m	Nej.  Ca. 5,4 ha.  0  0  0  0
4. Projektets behov for råstoffer i anlægsperioden  Råstofforbrug i anlægsperioden på type og mængde:  Vand- mængde i anlægsperioden  Affaldstype og mængder i anlægsperioden  Spildevand – mængde og type i anlægsperioden  Håndtering af regnvand i anlægsperioden  Anlægsperioden angivet som mm/åå – mm/åå	Der skal anvendes ca. 275.000 m <sup>3</sup> microfiller samt ca. 100.000 m <sup>3</sup> jord til volde samt afdækning.  Der anvendes vand til sprinkling i tørre perioder for at undgå støvgener.  0  0  Regnvand siver ned gennem arealet.  Ca. 10-20 år. Forventet start medio 2017.

Projektets karakteristika	Tekst
<p>5. Projektets kapacitet for så vidt angår flow ind og ud samt angivelse af placering og opbevaring på kortbilag af råstoffet/produktet i driftsfasen:</p> <p style="padding-left: 40px;">Råstoffer – type og mængde i driftsfasen</p> <p style="padding-left: 40px;">Mellemprodukter – type og mængde i driftsfasen</p> <p style="padding-left: 40px;">Færdigvarer – type og mængde i driftsfasen</p> <p style="padding-left: 40px;">Vand – mængde i driftsfasen</p>	Når anlægget er etableret er der ikke yderligere aktivitet på området. Området vil på sigt overgå til rekreativ anvendelse.
<p>6. Affaldstype og mængder, som følge af projektet i driftsfasen:</p> <p style="padding-left: 40px;">Farligt affald:</p> <p style="padding-left: 40px;">Andet affald:</p> <p style="padding-left: 40px;">Spildevand til renseanlæg:</p> <p style="padding-left: 40px;">Spildevand med direkte udledning til vandløb, sø, hav:</p> <p style="padding-left: 40px;">Håndtering af regnvand:</p>	<p>Der vil ikke fremkomme affald bortset fra vedligehold af maskiner. Vedligehold af maskiner vil ikke ske på området.</p> <p>Der produceres ikke spildevand fra projektet.</p> <p>Regnvand vil nedsive eller fordampe. Der afledes ikke regnvand fra projektet.</p>

Projektets karakteristika	Ja	Nej	Tekst
7. Forudsætter projektet etablering af selvstændig vandforsyning?		X	
8. Er anlægget eller dele af anlægget omfattet af standardvilkår? se <a href="http://www.mst.dk/irksomhed_og_myndighed/Industri/Godkendelse+af+listevirksomheder/Branchebilag/">http://www.mst.dk/irksomhed_og_myndighed/Industri/Godkendelse+af+listevirksomheder/Branchebilag/</a>		X	Hvis "ja" angiv hvilke. Hvis "nej" gå til punkt 10.
9. Vil anlægget kunne overholde alle de angivne standardvilkår?			Ikke relevant.
10. Er anlægget eller dele af anlægget omfattet af BREF-dokumenter? Se - <a href="http://www.mst.dk/Virksomhed_og_myndighed/Industri/BAT-+bedst+tilgaengelige+teknik/">http://www.mst.dk/Virksomhed_og_myndighed/Industri/BAT-+bedst+tilgaengelige+teknik/</a>		X	Hvis "ja" angiv hvilke. Hvis "nej" gå til pkt. 12.
11. Vil anlægget kunne overholde de angivne BREF-dokumenter?			Der er ikke nogen EU BREF dokumenter eller tilsvarende om nyttiggørelse. Alternativet til nyttiggørelse er deponering.

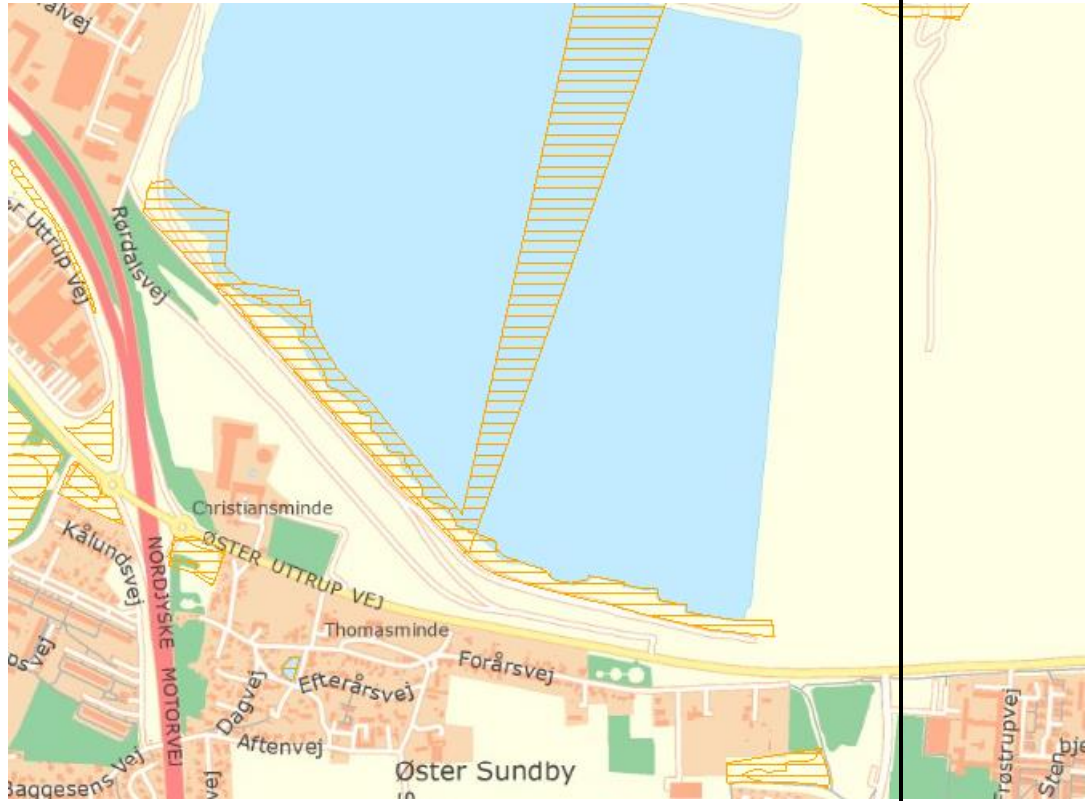
<p>12. Er anlægget eller dele af anlægget omfattet af BAT-konklusioner? Se - <a href="http://www.mst.dk/Virksomhed_og_myndighed/Industri/BAT-+bedst+tilgaengelige+teknik/">http://www.mst.dk/Virksomhed_og_myndighed/Industri/BAT-+bedst+tilgaengelige+teknik/</a></p>		X	<p>Energiforbruget ved driften af anlægget begrænser sig til drift af lastbiler og dumpere ved til- og bortkørsel af produktet samt fra gravemaskiner/dozere ved udlægning og bortgravning af produkterne. Energiforbruget er derfor minimalt. Maskinerne vedligeholdes i henhold til producenternes anvisninger. Der anvendes ikke råvarer i forbindelse med anlæggets drift udover brændstof. Anvendelse af microfiller kan betragtes som BAT, når det anvendes i stedet for ren jord til efterbehandling. Der er ikke gennemført vurderinger af alternativer til nyttiggørelse andet steds, idet nyttiggørelse andet steds vurderes at være forbundet med en forøget miljøbelastning i forhold til deponering i det eksisterende deponi i form af øget transport, hvilket ikke vil være i overensstemmelse med principperne bag BAT.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Projektets karakteristika	Ja	Nej	Tekst
13. Vil anlægget kunne overholde de angivne BAT-konklusioner?			Ikke relevant.
14. Er projektet omfattet af en eller flere af Miljøstyrelsens vejledninger eller bekendtgørelser om støj? Se <a href="http://www.mst.dk/Virksomhed_og_myndighed/Stoej/regler_vejledninger/Oversigt_vejledninger/vejledningeroganvisninger.htm">http://www.mst.dk/Virksomhed_og_myndighed/Stoej/regler_vejledninger/Oversigt_vejledninger/vejledningeroganvisninger.htm</a>	X		Vejledning nr. 5 af 1984, nr. 6 1984 samt nr. 5 1993.
15. Vil anlægsarbejdet kunne overholde de vejledende grænseværdier for støj og vibrationer? Se ovenfor.	X		
16. Vil det samlede anlæg, når projektet er udført, kunne overholde de vejledende grænseværdier for støj og vibrationer? Se ovenfor.	X		Når projektet er udført er der ingen støjende aktiviteter.
17. Er projektet omfattet Miljøstyrelsens vejledninger, regler og bekendtgørelser om luftforurening? Se <a href="http://www.mst.dk/Virksomhed_og_myndighed/Luft/Luftforurening_fra_virksomheder/luft_fra_virksomheder/vejledninger_og_bekendtgørelser/Vejledninger_og_bekendtgørelser.htm">http://www.mst.dk/Virksomhed_og_myndighed/Luft/Luftforurening_fra_virksomheder/luft_fra_virksomheder/vejledninger_og_bekendtgørelser/Vejledninger_og_bekendtgørelser.htm</a>		X	Der er ingen afkast/skorstene på arealet.
18. Vil anlægsarbejdet kunne overholde de vejledende grænseværdier for luftforurening? Se ovenfor.			Ikke relevant.
19. Vil det samlede anlæg kunne overholde de vejledende grænseværdier for luftforurening? Se ovenfor.			Ikke relevant.
20. Vil projektet give anledning til støvgener eller øgede støvgener - I anlægsperioden? - I driftsfasen?		X  x	Ved evt. risiko for støvgener, vil der ske overrisling med vand. Når anlægget er etableret er det tilsået med græs eller anden beplantning.

Projektets karakteristika	Ja	Nej	Tekst
21. Vil projektet give anledning til lugtgener eller øgede lugtgener - I anlægsperioden? - I driftsfasen?		X X	
22. Vil anlægget som følge af projektet have behov for belysning som i aften og nattetimer vil kunne oplyse naboarealer og omgivelserne - I anlægsperioden? - I driftsfasen?		X X	
23. Er anlægget omfattet af risikobekendtgørelsen, jf. bekendtgørelse om kontrol med risikoen for større uheld med farlige stoffer nr. 1666 af 14. december 2006? <a href="https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=13011">https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=13011</a>		X	

Projektets placering	Ja	Nej	Tekst
24. Kan projektet rummes inden for lokalplanens generelle formål? se <a href="http://kort.plansystem.dk/searchlist.html">http://kort.plansystem.dk/searchlist.html</a>			Området er ikke lokalplanlagt.
25. Forudsætter projektet dispensation fra gældende bygge- og beskyttelseslinjer? Se <a href="http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/">http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/</a>		X	
26. Indebærer projektet behov for at begrænse anvendelsen af naboarealer?		X	
27. Vil projektet kunne udgøre en hindring for anvendelsen af udlagte råstofområder? Se <a href="http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/">http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/</a>		X	Området er udlagt som råstofområde, men projektet er en del af efterbehandlingsplanen for råstofområdet (under udarbejdelse), og er derfor ikke til hinder for udnyttelse af området til råstofindvinding.
28. Er projektet tænkt placeret indenfor kystnærhedszonen? Se <a href="http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/">http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/</a>	X		Området ligger ca. 2 til 3 km fra kysten.

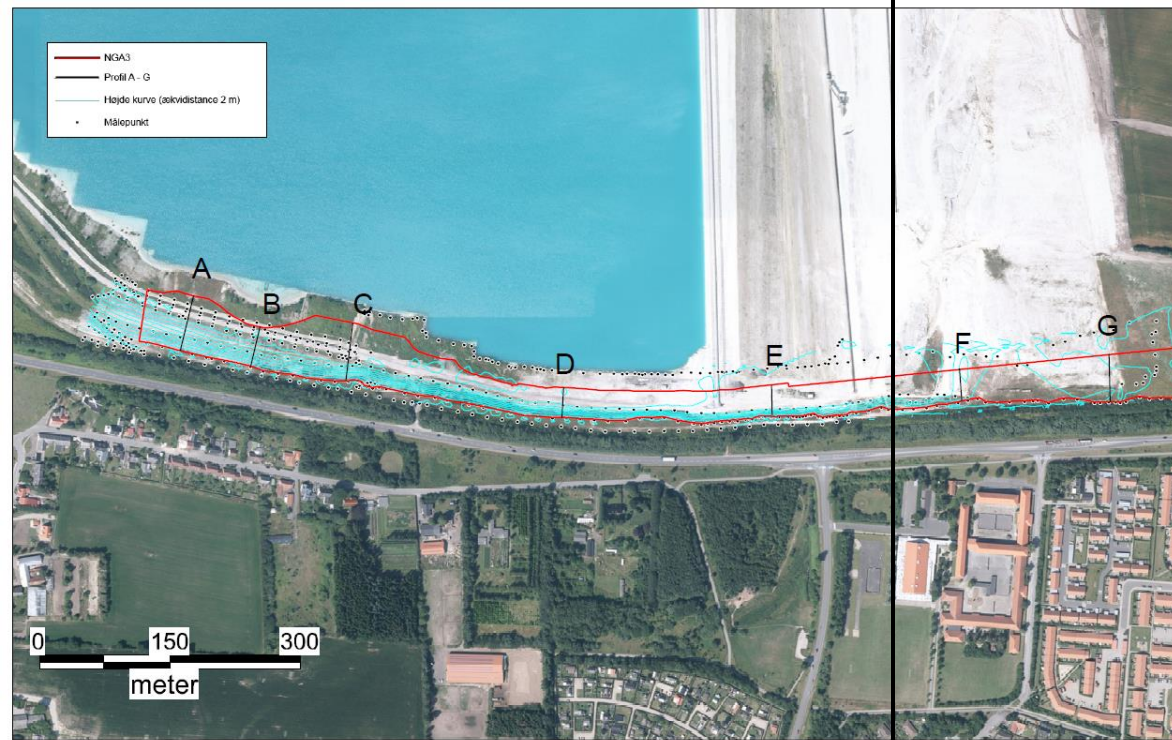


Projektets placering	Ja	Nej	Tekst
29. Forudsætter projektet rydning af skov? (skov er et bevokset areal med træer, som danner eller indenfor et rimeligt tidsrum ville danne sluttet skov af højstammede træer, og arealet er større end ½ ha og mere end 20 m bredt.)		X	
30. Vil projektet være i strid med eller til hinder for realiseringen af en rejst fredningssag? Se <a href="http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/">http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/</a>		X	
31. Afstanden fra projektet i luftlinje til nærmeste beskyttede naturtype i henhold til naturbeskyttelseslovens § 3? Se <a href="http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/">http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/</a>			<p>Dele af området er § 3 område (kalkoverdrev).</p> <p>Overdrevet er beskyttet jf. § 3 i naturbeskyttelsesloven, og det vil kræve dispensation at ændre tilstanden. Denne vil blive fremsendt i god tid inden anlægsarbejderne påbegyndes.</p> 

Overdrevet ligger mellem ca. 20 og 50 meter fra Kridtgravens kant. NGA 3 vil holde en afstand på ca. 25 meter fra kanten, så det er ikke alle steder, at der vil ske en ændring af § 3 området.

Der er foretaget en besigtigelse af det konkrete areal i 2015 af Aalborg kommune, hvor der bl.a. er registreret en orkidé (kødfarvet gøgeurt), som er fredet, samt flere sjældne og rødlistede arter f.eks. smalbladet ensian og bitter mælkeurt.

Efter etableringen af NGA 3 vil der forsat være mulighed for, at de registrerede arter vil kunne etablere sig på arealet.

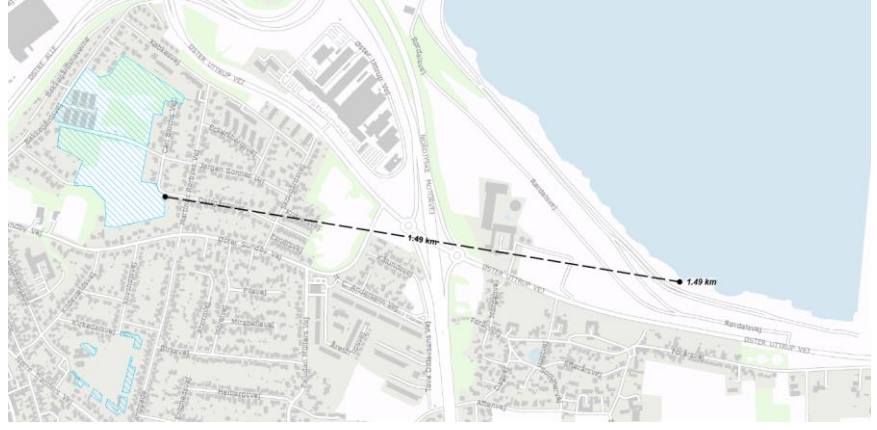


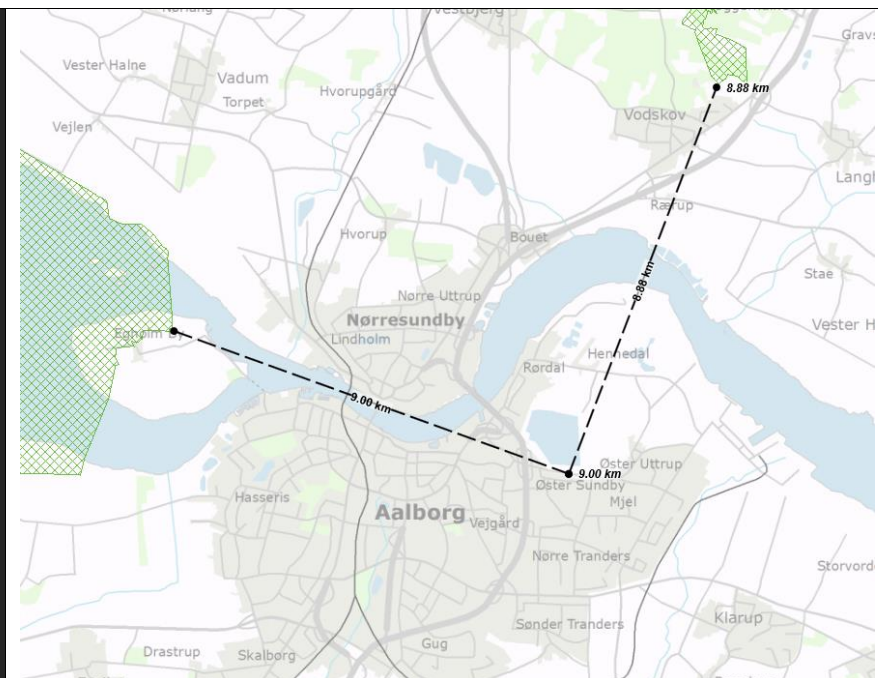
32. Rummer § 3 området beskyttede arter og i givet fald hvilke? Se <http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/>

X

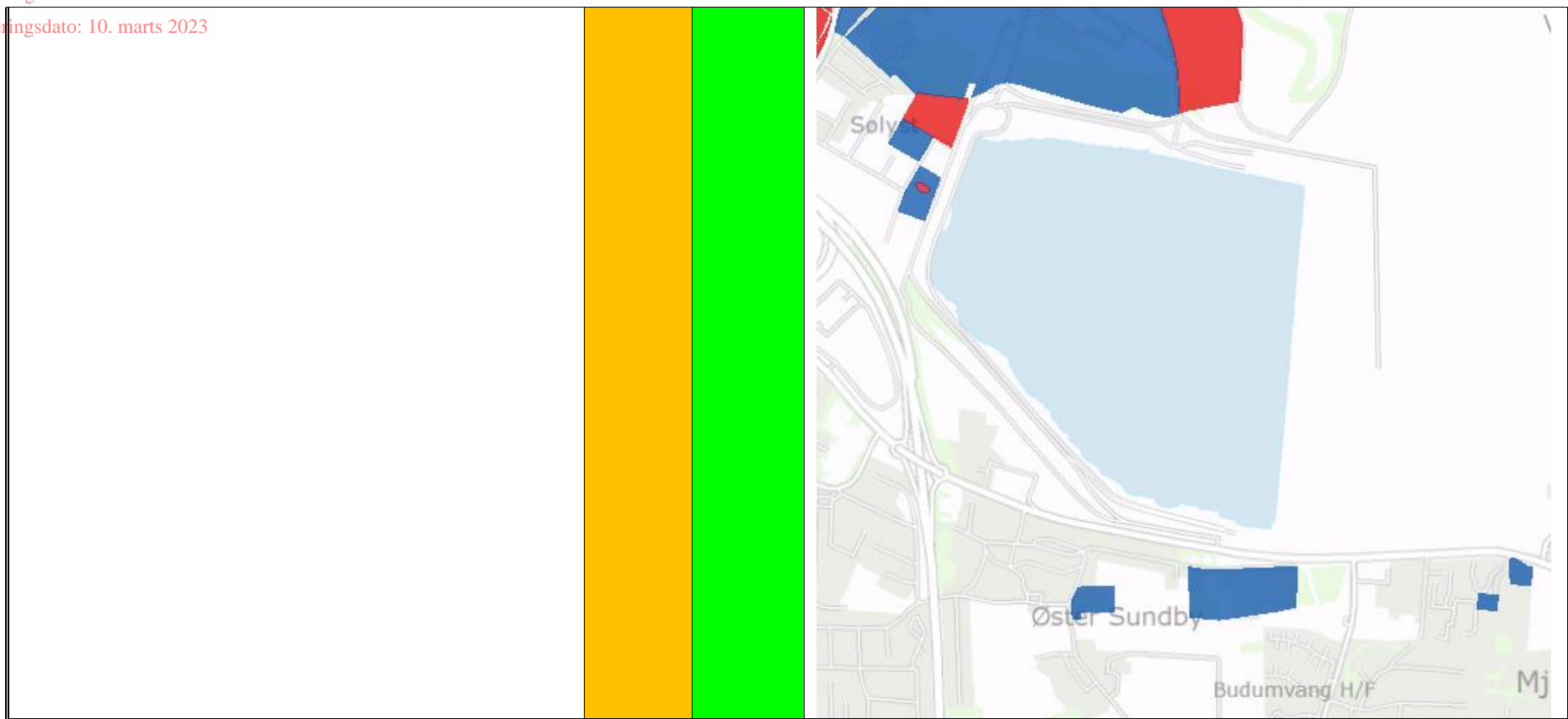
Der er foretaget en besigtigelse af det konkrete areal i 2015 af Aalborg kommune, hvor der bl.a. er registreret en orkidé (kødfarvet gøgeurt), som er fredet, samt flere sjældne og rødlistede arter:

Art	Beskyttelse/
Kødfarvet gøgeurt (orkidé)	Fredet
Opret kobjælde	Sjælden globalt, National ansvarsart (rødlistestatus 2003-2008 LC)
Smalbægret	Sjælden i DK, Rødliste 1990 (status 2003-2008 LC)

			<table border="1"> <tr> <td data-bbox="1064 113 1301 145">ensian</td> <td data-bbox="1301 113 1960 145"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1064 145 1301 193">Blodstillende bibernelle</td> <td data-bbox="1301 145 1960 193">Sjælden i DK, Rødliste 1997 (status 2003-2008 NA)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1064 193 1301 225">Bitter mælkeurt</td> <td data-bbox="1301 193 1960 225">Sjælden i DK, Rødliste 1990 (status 2003-2008 LC)</td> </tr> </table>	ensian		Blodstillende bibernelle	Sjælden i DK, Rødliste 1997 (status 2003-2008 NA)	Bitter mælkeurt	Sjælden i DK, Rødliste 1990 (status 2003-2008 LC)
ensian									
Blodstillende bibernelle	Sjælden i DK, Rødliste 1997 (status 2003-2008 NA)								
Bitter mælkeurt	Sjælden i DK, Rødliste 1990 (status 2003-2008 LC)								
<p>33. Afstanden fra projektet i luftlinje til nærmeste fredede område. Se <a href="http://arealinformation.miljoeportal.dk/distribution/">http://arealinformation.miljoeportal.dk/distribution/</a></p>			<p>Ca 1,5 km mod vest. Fredet område ved Sølyst omkring Rørdal Kirke (blå skravering).</p> 						
<p>34. Afstanden fra projektet i luftlinje til nærmeste Habitatområde (Natura 2000 områder, fuglebeskyttelsesområder og Ramsarområder). Se <a href="http://arealinformation.miljoeportal.dk/distribution/">http://arealinformation.miljoeportal.dk/distribution/</a></p>			<p>Ca. 9 km nordøst for Kridtgraven ligger Natura-2000 område nr. 218, der er udpeget som EF-habitatområde H218 "Hammer Bakker, østlige del". Ca. 9 km mod vest ligger Natura-2000 område nr. 15, der er udpeget som hhv. EF-habitatområde nr. 15 "Nibe Bredning, Halkær Ådal og Sønderup Ådal" og EF-fuglebeskyttelsesområde nr. 1 og RAMSAR-område nr. 7 "Ulvedybet og Nibe Bredning"</p>						



<p>35. Vil det samlede anlæg, som følge af projektet, kunne overholde kvalitetskravene for vandområder og krav til udledning af forurenende stoffer til vandløb, søer eller havet, jf. bekendtgørelse nr 439 af 19/05/2016 (<a href="https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=180241">https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=180241</a>) og BEK nr 833 af 27/06/2016 (<a href="https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=181964">https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=181964</a>) Og BEK nr 921 af 27/06/2016 (<a href="https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=181969">https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=181969</a>) samt målsætningerne i vandområdeplanen for Jylland og Fyn (<a href="http://svana.dk/vand/vandomraadeplaner/vandomraadeplaner-2015-2021/vandomraadeplaner-2015-2021/">http://svana.dk/vand/vandomraadeplaner/vandomraadeplaner-2015-2021/vandomraadeplaner-2015-2021/</a>)</p>	X		<p>Baseret på de overordnede vurderinger i den udarbejdede miljøkonsekvensvurdering, vurderes det, at de generelle miljøkvalitetskrav og maksimumkoncentrationerne for indlandsvand kan overholdes i den fuldt udviklede Kridtsø</p> <p>Der henvises i øvrigt til den udarbejdede miljøkonsekvensvurdering.</p>
<p>36. Er projektet placeret i et område med særlige drikkevandinteresser? Se <a href="http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/">http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/</a></p>		X	
<p>37. Er projektet placeret i et område med registreret jordforurening? Se <a href="http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/">http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/</a></p>		X	<p>Der ligger flere V1 og V2 kortlagte områder. Nærmeste område er beliggende ca. 75 m syd for NGA 3</p>



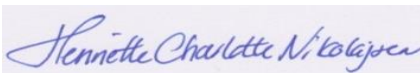
Projektets placering	Ja	Nej	Tekst
38. Er der andre lignende anlæg eller aktiviteter i området, der sammen med det ansøgte må forventes at kunne medføre en øget samlet påvirkning af miljøet (Kumulative forhold)?		X	Der vil være en kumulativ effekt i forhold til NGA 1 og NGA 2, idet bl.a. udsivningen herfra sammen med dette projekt vil give en kumulativ effekt.  Baseret på de overordnede vurderinger i den udarbejdede miljøkonsekvensvurdering, vurderes det, at de generelle miljøkvalitetskrav og maksimumkoncentrationerne for indlandsvand kan overholdes i den fuldt udviklede Kridtsø  Der henvises i øvrigt til den udarbejdede miljøkonsekvensvurdering.
39. Vil den forventede miljøpåvirkning kunne berøre nabolande?		X	
40. En beskrivelse af de påtænkte foranstaltninger med henblik på at undgå, forebygge eller begrænse væsentlige skadelige virkninger			Der påtænkes ikke etableret yderligere tiltag end de foranstaltninger, der er nævnt i denne anmeldelse samt den vedlagte miljøansøgning.

for miljøet?

41. Undertegnede erklærer herved på tro og love rigtigheden af ovenstående oplysninger.

Dato: 23.03.2017

Bygherre/anmelder: Aalborg Portland v/



### Vejledning

Skemaet udfyldes af bygherren eller dennes rådgiver baseret på bygherrens viden om eget projekt sammenholdt med de oplysninger og vejledninger, der henvises til via skemaet link. Det forudsættes således, at bygherren eller dennes rådgiver er fortrolig med den miljølovgivning som projektet omfattes af. Bygherren skal ikke gennem præcise beregninger angive projektets forventede påvirkninger, men alene tage stilling til overholdelsen af vejledende grænseværdier, og angivne miljøforhold baseret på de oplysninger, der kan hentes på de angivne offentlige hjemmesider.

Farverne "rød/gul/grøn" angiver., hvorvidt det pågældende tema kan antages at kunne medføre, at projektet vurderes at kunne påvirke miljøet væsentligt og dermed være VVM-pligtigt. "Rød" angiver en stor sandsynlighed for VVM-pligt og "grøn" en minimal sandsynlighed for VVM-pligt. Hvis feltet er sort, kan spørgsmålet ikke besvares med ja eller nej. VVM-pligten afgøres dog af VVM-myndigheden. I de fleste tilfælde vil kommunen være VVM-myndighed.

## VURDERING AF DEN KUMULEREDE UDLEDNING TIL LIMFJORDEN FRA NYTTIGGØRELSESANLÆG 1, 2 OG 3 SAMT TIPPEN

27. februar 2017

Projekt nr. 226524  
Dokument nr. 1223033622  
Version 1  
Udarbejdet af DGP, NLS  
Kontrolleret af RHO  
Godkendt af HKD

### 1 BAGGRUND

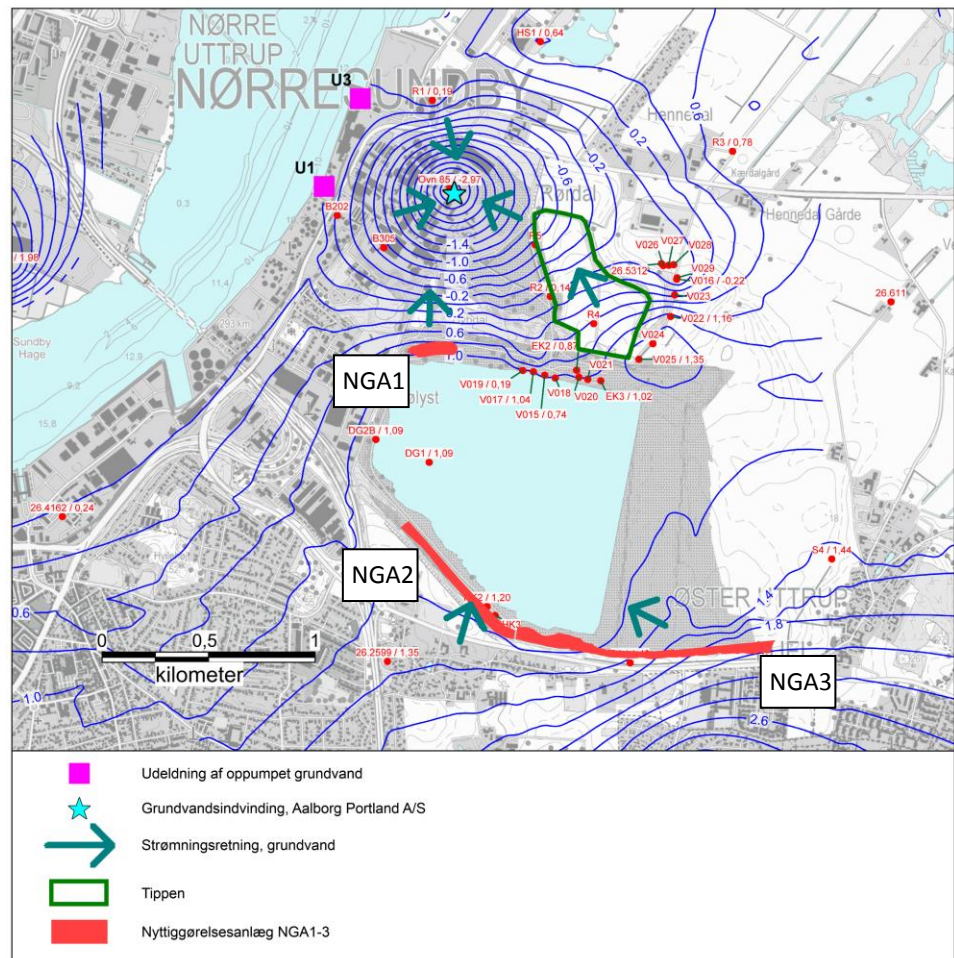
I forbindelse med indsendelse af miljøansøgning for etablering og drift af nyttiggørelsesanlæg 3 (NGA3) er der fra Miljøstyrelsens side stillet krav om, at der skal redegøres for potentielle effekter fra den kumulerede påvirkning af Limfjorden fra udledning af oppumpet grundvand i forbindelse med Aalborg Portland A/S's aktiviteter. Grundvandet oppumpes dels til brug som kølevand og dels for at sænke grundvandsstanden ved ovenfor 76/85.

Grundvandsoppumpningen virker styrende på grundvandets strømning i området. Grundvand under de allerede eksisterende nyttiggørelsesanlæg 1 (NGA1) og 2 (NGA2), det planlagte NGA3 samt det nedlukkede depot, Tippen, strømmer således i retning mod indvindingsboringerne, som illustreret i nedenstående Figur 1. Dette indebærer, at stoffer, som udvaskes til grundvandet under de 4 anlæg, principielt oppumpes i indvindingsboringerne og herefter udledes til Limfjorden ved de to udledningspunkter U1 og U3 (Aalborg Portland A/S, 2012).

I dette notat redegøres for den kumulerede udledning fra disse kilder til Limfjorden, og de potentielle kumulative effekter i miljøet vurderes.

Det understreges, at vurderingen sker på grundlag af en teoretisk model, som indebærer, at alle udvaskede stoffer fra anlæggene transporteres til Limfjorden via den beskrevne oppumpning og udledning. I praksis er der tale om et system med meget lange opholdstider i grundvandszonen og med gunstige forhold for udfældning og tilbageholdelse af en række af disse stoffer. Der er således tale om en meget konservativ vurdering.

I redegørelsen indgår vurdering af den kumulerede udledning i forhold til overholdelse af miljøkvalitetskrav i vand, sediment og biota i 'Andet overfladevand' samt i forhold til Vandområdeplaner. Afslutningsvist er der en bemærkning i forhold til Natura 2000-områder i Limfjorden.



Figur 1. Lokalt potentiale kort, som viser sænkningstragten (blå kurver), berørte anlæg, grundvandsoppumpning- og udledning samt grundvandets strømningstragten. Figuren er baseret på et potentialekort hentet fra (Aalborg Portland A/S, 2016).

## 2 GRUNDVANDSOPPUMPNING

Aalborg Portland A/S har tilladelse til indvinding af 5,2 mio. m<sup>3</sup> grundvand pr. år. Tilladelsen udnyttes langt fra fuldt ud. I perioden 2010 – 2016 er der i gennemsnit indvundet ca. 2,9 mio. m<sup>3</sup>/år i henhold til (GEUS Jupiter databasen).

Indvindingen sker dels fra 12 borer beliggende tæt på cementfabrikken og Kridtsøen og dels fra boringen ved oven 76/85 (grundvandssænkning omkring kældereren) (Aalborg Portland A/S, 2012).

Indvindingen medfører, at der etableres en sænkningstragt i grundvandsspejlet i området omkring indvindingsboringerne. Sænkningstragten har i henhold til potentialekort



for området (se Figur 1) en udbredelse, som betyder, at stoffer, som opløses fra udlagte materialer ved regnvandets nedsivning gennem de tre nyttiggørelsesanlæg og Tippen, efterfølgende transporteres i retning mod indvindingsboringerne. For NGA2 og NGA3 vil stofferne passere Kridtsøen, hvori de fortyndes kraftigt, før de når frem til indvindingsboringerne.

En del af den indvundne vandmængde udledes som vanddamp via skorsten. Resten udledes til Limfjorden. Af Aalborg Portland A/S's grønne regnskab for 2015 (Aalborg Portland A/S, 2015) fremgår det, at den samlede årlige udledning i gennemsnit har udgjort ca. 2,5 mio. m<sup>3</sup> for perioden 2010 – 2015, som vist i Tabel 1.

Tabel 1. Årlige udledte grundvandsmængder fra 2010 til 2015.

År	Kølevand inkl. ovn 85-grundvand, m <sup>3</sup>	Grundvandssænkning (ovn 76), m <sup>3</sup>	Udledning i alt, m <sup>3</sup>
2015	2.409.532	313.543	2.723.075
2014	2.241.899	221.125	2.463.024
2013	2.216.045	96.102	2.312.147
2012	2.358.260	272.284	2.630.544
2011	2.256.291	313.446	2.569.737
2010	2.086.319	157.937	2.244.256
<b>Gennemsnit</b>	<b>2.261.391</b>	<b>229.073</b>	<b>2.490.464</b>

### 3 KILDER TIL DEN KUMULEREDE UDLEDNING TIL LIMFJORDEN

Nedenstående afsnit opsummerer de kilder, der vurderes at bidrage til den kumulerede udledning til Limfjorden. Kilderne inkluderer Nyttiggørelsesanlæg 1, 2 og 3 samt Tippen. For læsevenlighedens skyld præsenteres data fra Nyttiggørelsesanlæg 2 og 3 først.

#### 3.1 Nyttiggørelsesanlæg 2 og 3

På vegne af Aalborg Portland A/S har NIRAS i Miljøkonsekvensvurdering for Nyttiggørelsesanlæg 3 (NGA3) beregnet den kumulerede udsivning fra Nyttiggørelsesanlæg 2 (NGA2) og NGA3 til Kridtsøen (Aalborg Portland A/S, 2016). På Figur 2 ses beliggenheden af NGA2, NGA3 samt Kridtsøen, og desuden ses placeringen af Nyttiggørelsesanlæg 1 (NGA1), som behandles selvstændigt i afsnit 3.2. (Figur 2).

Generelt for nyttiggørelsesanlæggene gælder, at microfiller, som er et affaldsprodukt fra produktionen, anvendes til at efterbehandle området omkring Kridtsøen. Stofkoncentrationerne fra udsivningen fra NGA1, 2 og 3 er baseret på en gennemsnitlig forde-

ling på 40 % BMF (bypass microfiller) og 60 % HMF (hvid microfiller). For nærmere information henvises til Miljøkonsekvensvurderingen for Nyttiggørelsesanlæg NGA3 (Aalborg Portland A/S, 2016).



Figur 2. Planlagt udstrækning af NGA3 samt placering af NGA1 og NGA2 ved Kridtsøen.

Potentialekortet viser en markant sænkningstragt på grundvandsspejlet med centrum ved Aalborg Portland A/S's indvindingsboringer, således at grundvandsstrømningen i området overordnet er rettet mod indvindingsboringerne (Figur 1). Heraf følger, at grundvandet under NGA2 og NGA3 afstrømmer til Kridtsøen, hvorfra det strømmer videre mod indvindingsboringerne. Grundvandet under den nordligste del af NGA2 strømmer dog i retning mod Limfjorden. I nærværende redegørelse forudsættes, at alt grundvand dannet ved NGA2 strømmer til indvindingsboringerne.

Resultaterne for den kumulerede udsvivning fra NGA2 og NGA3 til Kridtsøen ses i Tabel 2. Resultaterne er baseret på et scenarie, hvor der sker opblanding i 99 % af vandet i Kridtsøen ved en stabil udvaskning ( $L/S = 2$ ). Dette vurderes at være realistisk i forhold til det vand fra Kridtsøen, som vil sive fra Kridtsøen mod indvindingsboringerne.

Tabel 2. Mængden af stoffer, som årligt udvaskes til Kridtsøen fra NGA2 og NGA3. Beregningerne er lavet for den stabiliserede udvaskning (L/S = 2) inklusiv kalkudfældning.

Parameter	Stofflux (kg/år)
Chlorid	150.315
Fluorid	295
Sulfat	390.975
NVOC	106
Al	0,9
Sb	0,03
As	0,4
Ba	21,4
Pb	3
Cd	0,01
Ca	36.692
Cr	3,6
K	421.050
Cu	0,1
Hg	0,04
Mo	106,7
Na	77.714
Ni	0,1
Se	7,1
Tl	3,4
Zn	7,7

### 3.2 Nyttiggørelsesanlæg 1

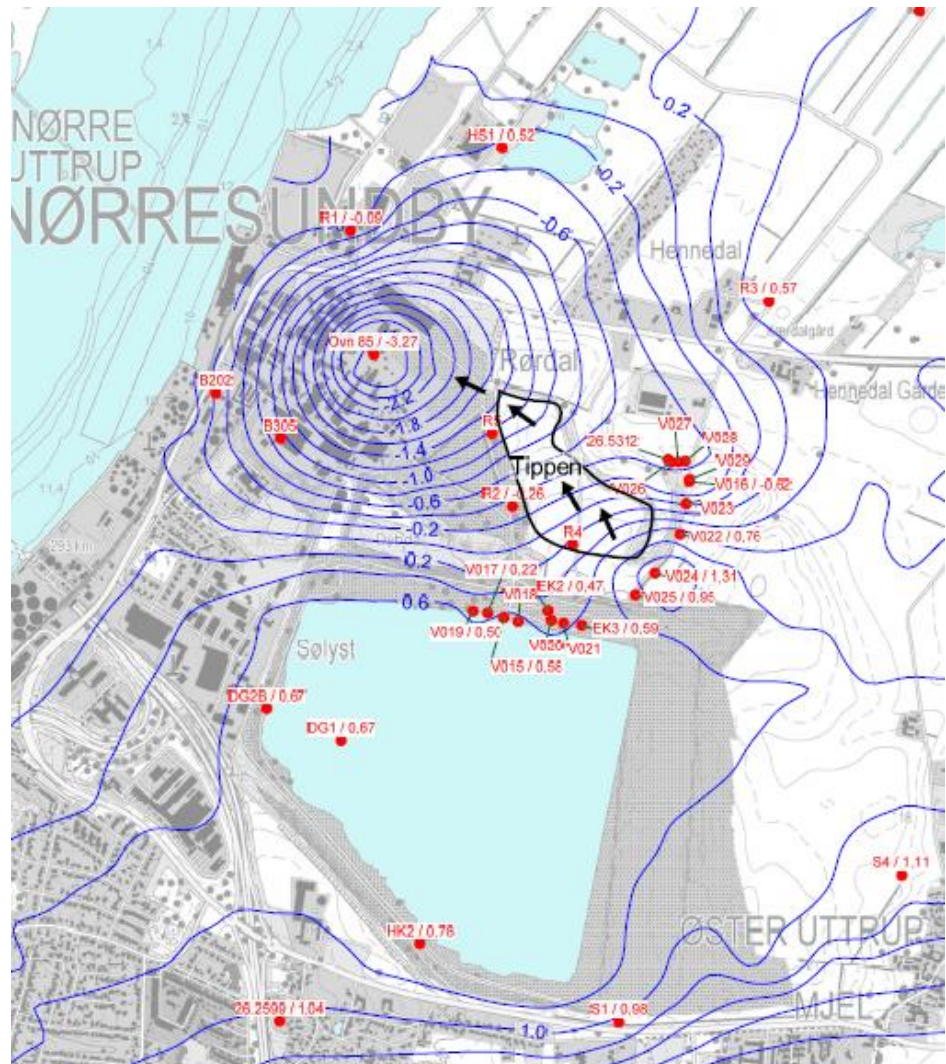
I forhold til vurdering af nedsivning fra Nyttiggørelsesanlæg 1 (NGA1) til grundvandet anvendes de beregnede stofkoncentrationer i grundvandet under NGA3 (Aalborg Portland A/S, 2016) (Tabel 3). Denne stofkoncentration vurderes at være repræsentativ for udsivningen fra NGA1, idet fortyndingen i grundvandet under anlægget er sammenlignelig mellem NGA3 (3:97) og NGA1 (2:98), og idet det nyttiggjorte microfiller antages at være sammenligneligt mellem NGA1 og NGA3 (Aalborg Portland A/S, 2016).

Tabel 3. Mængden af stoffer, som årligt udvaskes til Kridtsøen fra NGA1. Beregningerne er lavet for den stabiliserede udvaskning ( $L/S = 2$ ) inklusiv kalkudfældning på grundlag af koncentrationer bestemt under NGA3. Disse koncentrationer anvendes som repræsentative for udsivningen fra NGA1.

Parameter	Enhed	Estimeret stofkoncentration i grundvand under NGA1	Stofflux (kg/år)
Chlorid	mg/l	210	63.693
Fluorid	mg/l	0,4	121
Sulfat	mg/l	420	127.386
NVOC	mg/l	4,7	1.426
Al	µg/l	71	22
Sb	µg/l	0,2	0
As	µg/l	1,1	0
Ba	µg/l	39	12
Pb	µg/l	3,6	1
Cd	µg/l	0,3	0
Ca	mg/l	310	94.023
Cr	µg/l	8,3	3
K	mg/l	440	133.452
Cu	µg/l	2,7	1
Hg	µg/l	0,1	0
Mo	µg/l	110	33
Na	mg/l	99	30.027
Ni	µg/l	4,8	1
Se	µg/l	6	2
Tl	µg/l	3,9	1
Zn	µg/l	14	4

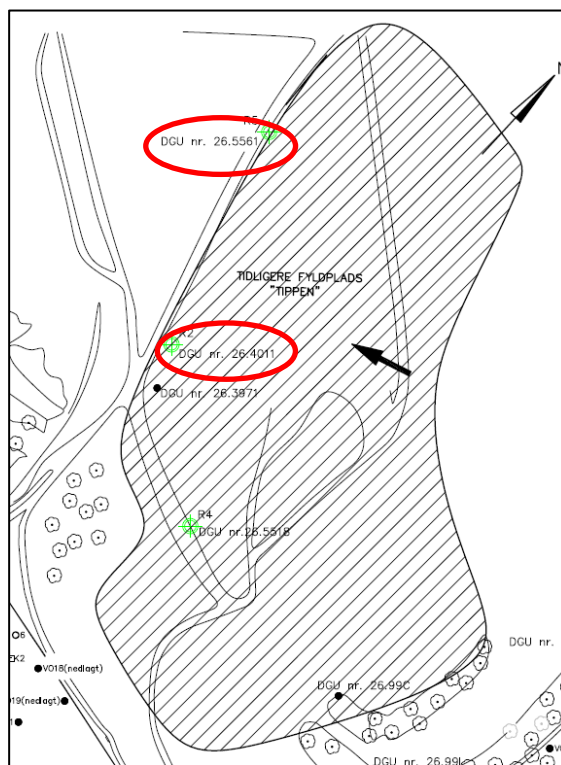
### 3.3 Tippen

Fyldplads Tippen er et deponeringsområde, som indgår i en nedlukningsplan fra 2006 (Nordlyllands Amt, 2006). I den forbindelse udføres der et monitoringsprogram i grundvand både opstrøms og nedstrøms i forhold til Tippen (se Figur 3).



Figur 3. Beliggenheden af Tippen, som er indrammet med sort polygon (Aalborg Portland A/S, 2016a).

I forhold til udsivning fra Tippen anvendes de nyeste data fra monitoringsprogrammet, som blev analyseret i marts 2016. Der findes data fra to nedstrøms boringer DGU 26.4011 og DGU 26.5561 (se Figur 4). I beregningen anvendes data fra DGU 26.5561, som viser de højeste stofindhold. Vandprøven fra boringen er udtaget fra de øverste 6 m (4 – 10 m u.t.) af grundvandsmagasinet i skrivekridtet på stedet og repræsenterer således en blanding af grundvand og nedsivende perkolat fra udlagt materiale i Tippen.



Figur 4. Placering af DGU 26.4011 og DGU 26.5561 (markeret med rød cirkel) (Aalborg Portland A/S, 2016a).

Det fremgår af potentialekortet i Figur 3, at alt grundvand fra området under Tippen strømmer mod nordvest til indvindingsboringerne. Stoffilførslen med grundvandet til indvindingsboringerne beregnes som produktet af de analyserede stofkoncentrationer i boring DGU 26.5561 jf. Tabel 3 og den grundvandsmængde ( $Q$ ), som passerer under Tippen inden for de øverste 6 m af grundvandszonen.

De foreliggende vandanalyser fra Tippen omfatter ikke alle de parametre, som har indgået i miljøkonsekvensvurderingerne af NGA1-3. I Tabel 4 er der således for Tippen suppleret med de estimerede stofkoncentrationer gældende for grundvandet under NGA1 (Tabel 3) som repræsenterer en vandkvalitet, der vurderes at være sammenlignelig med den konstaterede i DGU 26.5561.

Grundvandsmængden,  $Q$  kan beregnes på grundlag af en hydraulisk gradient,  $i$  på 0,003 aflæst fra potentialekortet i Figur 3, en hydraulisk ledningsevne,  $k$  på 0,001 m/s som er skønnet ud fra oplysninger om korttidsprøvepumpning af boringerne DGU 26.5561 (R5) og DGU 26.4011 (R2) hentet fra (GEUS Jupiter databasen). De to boringer er beliggende ved den nedstrøms (nordvestlige) grænse af Tippen. Grundvandsstrømningen regnes at

ske inden for et strømningstværsnit med længde,  $L$  på 700 m og en vandmættet magasinhorisont med højde,  $H$  på 6 m.

På dette grundlag kan grundvandsmængden,  $Q$  beregnes af udtrykket

$$Q = L \times H \times k \times i = 700 \text{ m} \times 6 \text{ m} \times 0,001 \text{ m/s} \times 0,003 = 0,0126 \text{ m}^3/\text{s} = 397.354 \text{ m}^3/\text{år}.$$

Den resulterende årlige stofflux fra Tippen til indvindingsboringerne fremgår af Tabel 4.

Tabel 4. Data fra overvågningsprogrammet fra Tippen fra DGU 26.5561 (Aalborg Portland A/S, 2016a). (-) markerer, at der ikke eksisterer data i overvågningsprogrammet. Her er der i stedet anvendt værdier fra NGA1. Selen er angivet efter kalkudfældning.

Parameter	Enhed	DGU 26.5561	Suppleret med NGA1 værdier	Udvasket mængde (kg/år)
Chlorid	mg/l	530	530	209.550
Fluorid	mg/l	-	0,4	158
Sulfat	mg/l	730	730	288.625
NVOC	mg/l	10	10	3.954
Al	µg/l	-	71	28
Sb	µg/l	-	0,2	0
As	µg/l	-	1,1	0
Ba	µg/l	-	39	15
Pb	µg/l	0,13	0,13	0
Cd	µg/l	0,065	0,065	0
Ca	mg/l	120	120	47.445
Cr	µg/l	75	75	30
K	mg/l	-	440	173.966
Cu	µg/l	11	11	4
Hg	µg/l	<0,05	<0,05	
Mo	µg/l	-	110	43
Na	mg/l	450	450	177.920
Ni	µg/l	8,1	8,1	3
Se	µg/l	-	6	2
Tl	µg/l	-	3,9	2
Zn	µg/l	2,5	2,5	1

---

### 3.4 Deposition fra skorsten

I miljøkonsekvensvurderingen for NGA1 og NGA2 er det vurderet, at deposition fra Aalborg Portland A/S's skorsten udgør et ubetydeligt bidrag til stofkoncentrationerne i Kridtsøen og Limfjorden sammenlignet med de konservativt beregnede bidrag fra nyttiggørelsen af microfillerne (Aalborg Portland A/S, 2013). Deposition fra skorsten er ikke yderligere behandlet i nærværende vurdering.

### 3.5 Opgørelse af den kumulerede udledning til Limfjorden

Påvirkningen af Limfjorden, som følge af udledning af stoffer med oppumpet grundvand, vurderes ud fra den forudsætning, at den beregnede årlige stofafgivelse fra de 4 anlæg (NGA1-3 og Tippen) (se afsnit til 3.2), opblandes i den årligt udledte grundvandsmængde på 2,5 mio. m<sup>3</sup> og dermed giver anledning til koncentrationer af stoffer i det udledte vand som angivet i Tabel 5.

I den herved opgjorte udledning af stoffer er ikke inkluderet tilbageholdelse i jordmatri-  
cen, som vurderes at være høj, da de forskellige anlæg ligger i en vis afstand fra indvindingsboringerne. Som eksempel kan det anføres, at afstanden fra anlæggene til indvindingen ved ovn 85 er af størrelsen 0,5 – 2,0 km.



Tabel 5. Årligt udledte stofmængder opgjort på baggrund af stofafgivelsen fra anlægene NGA1-3 og Tippen.

Parameter	Årligt udvaskede stofmængder (kg/år)
Chlorid	360.075
Fluorid	454
Sulfat	680.020
NVOC	4.064
Al	100
Sb	0
As	2
Ba	76
Pb	7
Cd	0
Ca	84.447
Cr	42
K	595.456
Cu	7
Hg	0
Mo	260
Na	255.733
Ni	8
Se	15
Tl	9
Zn	23

#### 4 VURDERING AF POTENTIELLE KUMULATIVE EFFEKTER FRA UDLEDNING AF OPPUMPET GRUNDVAND TIL LIMFJORDEN

I dette afsnit vil det blive vurderet, om den beregnede stofbelastning, som følge af udledning af oppumpet grundvand til Limfjorden, overholder de gældende miljøkvalitetskrav for 'Andet overfladevand' for vand, sediment og biota (BEK nr. 439 af 19/05/2016). Derudover vurderes udledningen i forhold Vandområdeplanerne.

Til beregning af de resulterende koncentrationer i Limfjorden, som følge af udledningen, er anvendt et screeningsværktøj udviklet af Miljøstyrelsen til brug for vurdering af jordforureningers påvirkning af overfladevand (Miljøstyrelsen, 2015). Værktøjet er op-

---

stillet til brug ved regionernes overordnede screening af et stort antal kortlagte, forurenede lokaliteter og er således ikke som udgangspunkt tænkt benyttet til risikovurdering af konkrete forureningstilfælde. Værktøjet kan imidlertid efter NIRAS' opfattelse bidrage til belysning af Limfjordens sårbarhed over for udledning af oppumpet grundvand fra Aalborg Portland A/S.

Den udledte grundvandsmængde til Limfjorden er i afsnit 2 opgjort til størrelsen 2,5 mio. m<sup>3</sup>/år, svarende til 80 l/s. Til det nævnte screeningsværktøj hører et GIS-tema med lokale fortyndingsfaktorer langs kyststrækninger. I henhold til dette GIS-tema gælder ved Aalborg Portland A/S fortyndingsfaktoren 10.573 (S<sub>0</sub>), hvilket er en høj værdi, som reflekterer en stor vandgennemstrømning i Limfjorden på stedet. Fortyndingsfaktoren, S<sub>0</sub> gælder i henhold til (Miljøstyrelsen, 2015) for en grundvandsflux på 0,1 l/s (q<sub>0</sub>). For den aktuelle flux på 80 l/s (q<sub>1</sub>) kan der jf. (Miljøstyrelsen, 2015) beregnes en aktuel fortyndingsfaktor S<sub>1</sub> af udtrykket:

$$S_1 = S_0 \times q_0 / q_1 = 10.573 \times 0,1 \text{ l/s} / 80 \text{ l/s} = 13,2.$$

I beregningen indgår ikke baggrundsværdier i naturligt grundvand for de pågældende stoffer.

#### **4.1 Miljøkvalitetskrav for 'Andet overfladevand'**

I det følgende vurderes den kumulerede udledning i forhold til miljøkvalitetskrav i vand, sediment og biota.

##### **4.1.1 Vand**

Til vurderingen af overholdelse af miljøkvalitetskrav i vand anvendes det generelle miljøkvalitetskrav, idet dette er det laveste kvalitetskrav i forhold til maksimumkoncentrationen (se Tabel 6).

Tabel 6. Koncentration af stoffer i Limfjorden efter fortynding med en faktor 13,2. Den resulterende stofkoncentration er sammenlignet med det generelle miljøkvalitetskrav for 'Andet overfladevand'. (") angiver den tilførte værdi, og (\*) angiver maksimumkoncentrationen.

Parameter	Enhed	Årligt udvaskede stofmængder (kg/år)	Konc. i udledt vand	Konc. i Limfjorden efter fortynding med faktor 13,2	Det generelle miljøkvalitetskrav for 'Andet overfladevand'
Chlorid	mg/l	360.075	144	10,9	
Fluorid	mg/l	454	0	0,0	
Sulfat	mg/l	680.020	272	20,6	
NVOC	mg/l	4.064	2	0,1	
Al	µg/l	100	40	3,0	
Sb	µg/l	0	0	0,0	
As	µg/l	2	1	0,1	0,11"
Ba	µg/l	76	30	2,3	5,8"
Pb	µg/l	7	3	0,2	1,3
Cd	µg/l	0	0	0,0	0,2
Ca	mg/l	84.447	34	2,6	
Cr	µg/l	42	17	1,3	3,4
K	mg/l	595.456	238	18,0	
Cu	µg/l	7	3	0,2	1"
Hg	µg/l	0	0	0,0	0,07*
Mo	µg/l	260	104	7,9	6,7"
Na	mg/l	255.733	102	7,7	
Ni	µg/l	8	3	0,2	8,6
Se	µg/l	15	6	0,5	0,08"
Tl	µg/l	9	4	0,3	
Zn	µg/l	23	9	0,7	7,8"

Det ses i Tabel 6, at på trods af worst-case beregningen, ligger de maksimale stofkoncentrationerne fra den kumulerede udledning generelt under eller på niveau med de generelle miljøkvalitetskrav for 'Andet overfladevand' i Limfjorden i henhold til gældende bekendtgørelse (BEK nr. 439 af 19/05/2016).

For selen gælder dog, at det generelle miljøkvalitetskrav vurderes at overskrides. I den forbindelse skal det nævnes, at beregningerne som ligger til grund for denne vurdering er worst-case beregninger, som ikke inkluderer tilbageholdelse i jordmatricen. Denne

---

tilbageholdelse vurderes at være høj, og selen-koncentrationen i det oppumpede og udledte vand vil være lavere end den beregnede. Yderligere skal nævnes, at baggrundskoncentrationen af selen i Kridtsøen er målt til mellem 0,4 – 1,4 µg selen/l (Aalborg Portland A/S, 2016b), at grundvandsboringer fra området har selen koncentrationer mellem 0,5 – 3,6 µg selen/l (Aalborg Portland A/S, 2016b), og at selenkoncentrationerne i drikkevand fra Aalborgområdet ligger mellem 0,25 – 4,6 µg selen/l (GEUS Jupiter databasen). Koncentrationen i det oppumpede og udledte grundvand ligger således på niveau med de naturligt forekommende baggrundskoncentrationer af selen i området.

#### 4.1.2 *Sediment*

De relevante stoffer i henhold til overholdelse af sedimentkvalitetskrav i BEK nr. 439 af 19/05/2016 er i forhold til den kumulerede udledning bly og cadmium. I ovenstående afsnit er det vurderet, at de generelle miljøkvalitetskrav vil overholdes ved den kumulerede udledning til Limfjorden for bly og cadmium. Baseret på dette vurderes, at miljøkvalitetskravene for sediment i Limfjorden vil overholdes for både bly og cadmium. Det skal yderligere nævnes, at der ikke vil forekomme tilførsel af partikulært bundet bly og cadmium.

#### 4.1.3 *Biota*

De relevante stoffer i henhold til overholdelse af biotakvalitetskrav i BEK nr. 439 af 19/05/2016 er i forhold til den kumulerede udledning kviksølv, bly og cadmium. Det vurderes, at biota-kvalitetskravene vil overholdes for den kumulerede udledning af disse stoffer til Limfjorden, idet de generelle kvalitetskrav for vand vurderes overholdt i henhold til BEK nr. 439 af 19/05/2016 for de tre stoffer.

### 4.2 **Vandområdeplaner**

Limfjorden er indeholdt i Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Jylland og Fyn (Miljøministeriet, 2015). De nyeste tilstandsvurderinger for vandområderne er opgjort og publiceret i MiljøGIS for Vandområdeplaner (MiljøGIS, 2016). Disse anvendes i forbindelse med de følgende vurderinger af, om udledning af grundvand påvirker kemisk tilstand og økologisk tilstand for de biologiske kvalitetselementer i Limfjorden. Limfjorden er i Vandområdeplanen identificeret som vandområde nummer 156 (fjordtype P4 med højt saltindhold), og tilhører hovedvandopland 1.2 Limfjorden (se Figur 5).

Miljømålet for Limfjorden omfatter god økologisk og kemisk tilstand inden planperiodens udløb i 2021.



Figur 5. Hovedvandopland 1.2 Limfjorden.

#### 4.2.1 Økologisk tilstand

Den samlede økologiske tilstand for kystvande i vandområdeplanerne bestemmes generelt på baggrund af de biologiske kvalitetselementer: ålegræs (dybdegrænse), klorofyl-*a* (planteplankton) og bundfauna (Dansk Kvalitetsindeks (DKI)) (Miljøministeriet, 2015) med eventuel inddragelse af fysisk-kemiske støtteparametre. Økologisk tilstand for visse miljøfarlige stoffer indgår også som et kvalitetselement. Disse stoffer omfatter nationalt udvalgte stoffer. Ifølge den seneste tilstandsvurdering er den økologiske tilstand for ålegræs og klorofyl-*a* i Limfjorden ringe og for bundfauna er den økologiske tilstand moderat. Den økologiske tilstand for miljøfarlige stoffer er ukendt og den samlede økologiske tilstand for Limfjorden er ringe (MiljøGIS, 2016).

#### 4.2.2 Kemisk tilstand

I Vandområdeplanen er opstillet mål for kemisk tilstand (Miljøministeriet, 2015). Kemisk tilstand er udelukkende vurderet ud fra koncentrationen i vandfasen af 21 EU prioriterede stoffer, der udgør en særlig, væsentlig risiko for vandmiljøet. Den kemiske tilstand

---

overvåges af Miljøstyrelsen, og de målte koncentrationer af de prioriterede stoffer sammenlignes med miljøkvalitetskravene i bilag 3 i Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand (BEK nr. 439 af 19/05/2016). I tilfælde af overskridelser vurderes tilstanden af vandområdet som dårlig.

Den kemiske tilstand i Limfjorden er ikke god, hvilket skyldes forekomsten af bromerede diphenylethere (BDE) og kviksølv i fisk. Den kemiske tilstand for sediment er ukendt, for muslinger er tilstanden god, og for fisk er den ikke god på grund af indholdet af BDE og kviksølv (MiljøGIS, 2016).

#### 4.2.3 *Vurdering*

I det følgende vurderes den kumulerede udledning fra NGA1, NGA2, NGA3 og Tippen i forhold til økologisk og kemisk tilstand.

##### 4.2.3.1 *Økologisk tilstand*

Økologisk tilstand skal vurderes på ålegræs, klorofyl-*a* og bundfauna (Miljøministeriet, 2015). I forbindelse med den kumulerede udledning vurderes det, at der ikke vil være en påvirkning på den økologiske tilstand for klorofyl-*a* eller ålegræs i Limfjorden, idet der ikke udledes kvælstof eller fosfor. Den kumulerede udledning fra projektområdet vurderes således ikke at være til hinder for målopfyldelsen for ålegræs og klorofyl-*a* i Limfjorden.

I forhold til bundfauna er det vurderet, at den kumulerede udledning vil overholde miljøkvalitetskravene eller ligge på niveau med baggrundskoncentrationen i grundvand (selen), og det vurderes, at vandkvaliteten ikke vil blive påvirket i Limfjorden og således ikke forringe eller ændre bundfaunaens økologiske tilstand i vandområdet nærmest udledning. Den kumulerede udledning vurderes derfor samlet set ikke at være til hinder for målopfyldelse for den økologiske tilstand af bundfauna i Limfjorden.

##### 4.2.3.2 *Kemisk tilstand*

Den kumulerede udledning fra NGA1, NGA2, NGA3 og Tippen vurderes at kunne overholde de fastsatte miljøkvalitetskrav (BEK nr. 439 af 19/05/2016) eller at ligge på niveau med den naturlige baggrundskoncentration (selen). I Limfjorden er der specielt fokus på bromerede diphenylethere (BDE) og kviksølv, og miljøkvalitetskravene for disse stoffer vurderes ligeledes at kunne overholdes i både vand, sediment og biota. Det vurderes derfor, at kemisk tilstand ikke vil blive påvirket i Limfjorden som følge af den kumulerede udledning, og at den kumulerede udledning ikke vil være til hinder for målopfyldelse for kemisk tilstand i Limfjorden.

### 4.3 Natura 2000 områder

I Limfjorden findes to marine Natura 2000 områder, Nibe Bredning, Halkær Ådal og Sønderup Ådal (Natura 2000 område nr. 15) samt Ålborg Bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord (Natura 2000 område nr. 14). Afstanden fra projektområdet til det nærmeste Natura 2000 område (nr. 15) er cirka 10 km.



Figur 6. De marine Natura 2000 områder nær projektområdet (kilde: GIS til Natura2000, Miljø og Fødevarerministeriet).

Det er vurderet i nærværende dokument, at miljøkvalitetskravene for 'Andet overfladevand' vil overholdes for de relevante stoffer i Limfjorden både for vand, sediment og biota. På den baggrund og på baggrund af afstanden til det nærmeste Natura 2000 område, er der ikke behov for at en vurdering i forhold til Natura 2000.

## 5 KONKLUSION

Med udgangspunkt i den beregnede worst case stofudvaskning fra nyttiggørelsesanlægene NGA1-NGA3 og konstateret grundvandskvalitet nedstrøms Tippen er der ved hjælp af Miljøstyrelsens screeningsværktøj for vurdering af jordforureningers påvirkning af overfladevand (Miljøstyrelsen, 2015) konstateret, at kun stoffet selen overskrider de generelle miljøkvalitetskrav for "Andet overfladevand" ved udledningen til Limfjorden.

Det bemærkes hertil, at der er tale om konservative modelberegninger, som ikke inkluderer effekten af udfældning og tilbageholdelse under stoffernes transport i grundvandet frem til indvindingsboringerne, og at koncentrationen af selen efter fortynding vurderes at ligge på niveau med naturligt forekommende baggrundskoncentrationer i området.

Det bemærkes herunder, at der ikke foreligger oplysninger om grundvandets selenindhold under Tippen. Der er i mangel heraf benyttet teoretiske (estimerede) koncentrationer gældende for NGA1. Et forbedret grundlag for vurderingen vil kunne opnås ved udvidede vandanalyser af grundvandet under Tippen.

---

Samlet set vurderes det, at miljøkvalitetskravene for 'Andet overfladevand' vil overholdes for de relevante stoffer i Limfjorden både for vand, sediment og biota.

## 6 REFERENCER

- BEK nr. 439 af 19/05/2016. (u.d.). Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand. Miljø- og Fødevareministeriet.
- GEUS Jupiter databasen. (u.d.). <http://www.geus.dk/DK/data-maps/jupiter/Sider/default.aspx>.
- MiljøGIS. (2016). *MiljøGIS for nye vandområdeplaner (2015-2021)*. Hentet fra <http://miljoegis.mim.dk/cbkort?&profile=vandrammedirektiv2h2014>.
- Miljøministeriet. (2015). *Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Jylland og Fyn*. SVANA.
- Miljøstyrelsen. (2015). *Jordforureningers påvirkning af overfladevand. Fortyn-dinger i fjorde og søer, delprojekt 5. Miljøprojekt nr. 1725*.
- Miljøstyrelsen. (2006). *Fortynding langs danske kyster*. DHI.
- Nordlyllands Amt. (2006). *Godkendelse af nedlukningsplan for Tippen. Aalborg Portland, Rørdalsvej 44, 9220 Aalborg Ø*.
- Aalborg Portland A/S. (2012). *Miljøvurdering indeholdende VVM-redegørelse og miljørapport med bilag. VVM for udvidelse af Aalborg Portland*.
- Aalborg Portland A/S. (2013). *Efterbehandling af Kridtgraven. Miljøkonsekvensvurdering Fase 2. Lavet af Rambøll*.
- Aalborg Portland A/S. (2015). *Miljøredegørelse 2015. Grønt regnskab og arbejdsmiljø*.
- Aalborg Portland A/S. (2016). *Miljøkonsekvensvurdering af nyttiggørelsesanlæg NGA3. Lavet af NIRAS*.
- Aalborg Portland A/S. (2016a). *Fyldplads Tippen. Årsrapport lavet af DGE*.
- Aalborg Portland A/S. (2016b). *Efterbehandling af Kridtgraven, Status Marts 2016, lavet af DGE*.





- Udstrækning af NGA3
- Monitoringsboring, DGU-nr.
- ↔ Profilinje, figur 2.5

Baggrund: Flyfoto 2014

### Bilag 1

Aalborg Portland  
Miljøkonsekvensvurdering af NG

Situationsplan NGA3  
1 : 5.000

Sag nr.: 226524

December 2016



## Bilag 2

Faststofanalyser af HMF og BMF fra Miljøkonsekvensvurderingen for NGA1/NGA2, hvori detaljer kan findes (Aalborg Portland A/S, 2013).

		HMF			HMF-LAB	Gennemsnit alle data	Medianværdi alle data
		16-08-2011	17-08-2011	17-09-2012	17-09-2012		
Svovl total	mg/kg TS	62.000	69.000	47.000	74.000	63.000	65.500
TOC	% i TS	0,3	0,4			0,4	0,4
Glødetab TS	% i TS			3	2	2,5	2,5
Al	mg/kg TS	2.300	3.200	8.200	6.900	5.150	5.050
Sb	mg/kg TS	1,5	0,9	0,3	3	1,4	1,2
As	mg/kg TS	2,2	2,4	5	8	4,4	3,7
Ba	mg/kg TS	29	36	68	89	56	52
Pb	mg/kg TS	120	140	100	180	135	130
Cd	mg/kg TS	18	24	17	27	21,5	21,0
Ca	mg/kg TS	230.000	250.000	280.000	240.000	250.000	245.000
Cr	mg/kg TS	7,1	9,2	8	11	8,8	8,6
K	mg/kg TS	67.000	77.000	61.000	86.000	72.750	72.000
Cu	mg/kg TS	110	99	10	29	62	64
Hg	mg/kg TS	0,01	0,01	0,3	0,3	0,2	0,2
Mo	mg/kg TS	7,4	9,9	23	35	18,8	16,5
Na	mg/kg TS	23.000	23.000	12.000	21.000	19.750	22.000
Ni	mg/kg TS	140	250	440	710	385	345
Se	mg/kg TS	7,3	6,4	4	6	5,9	6,2
Tl	mg/kg TS	1	1,7	2	3	1,9	1,9
Zn	mg/kg TS	610	530	420	800	590	570
Tørstof	%	100	100	99	100	100	100

		BMF			BMF-LAB FKL	BMF-LAB FKH	BMF-LAB SKL	Gennemsnit alle data	Medianværdi alle data
		16-08-2011	17-08-2011	17-09-2012	17-09-2012				
Svovl total	mg/kg TS	17.000	20.000	22.000	26.000	30.000	25.000	23.333	23.500
TOC	% i TS	0,2	0,1					0,2	0,2
Glødetab TS	% i TS			0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Al	mg/kg TS	14.000	13.000	27.000	19.000	20.000	17.000	18.333	18.000
Sb	mg/kg TS	1,1	1,0	1,0	4,0	4,0	3,0	2,4	2,1
As	mg/kg TS	9,5	9,0	16,0	19,0	18,0	18,0	14,9	17,0
Ba	mg/kg TS	180	160	420	320	340	360	297	330
Pb	mg/kg TS	210	200	190	450	420	490	327	315
Cd	mg/kg TS	17,0	21,0	9,0	23,0	25,0	31,0	21,0	22,0
Ca	mg/kg TS	310.000	320.000	400.000	320.000	320.000	350.000	336.667	320.000
Cr	mg/kg TS	29,0	29,0	35,0	42,0	43,0	36,0	35,7	35,5
K	mg/kg TS	57.000	56.000	51.000	72.000	48.000	62.000	57.667	56.500
Cu	mg/kg TS	78	74	78	160	110	150	108	94
Hg	mg/kg TS	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3
Mo	mg/kg TS	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,7	3,0
Na	mg/kg TS	7.900	7.300	6.300	8.300	5.800	6.000	6.933	6.800
Ni	mg/kg TS	16,0	17,0	47,0	36,0	34,0	27,0	29,5	30,5
Se	mg/kg TS	120	110	96	140	160	140	128	130
Tl	mg/kg TS	1,5	1,9	1,0	2,0	4,0	3,0	2,2	2,0
Zn	mg/kg TS	200	120	230	210	300	290	225	220
Tørstof	%	100	100	100	100	100	100	100	100

den røde farve markerer, at værdierne er under detektionsgrænsen, som er indsat i skemaet.

Resultater af udvaskningstests med HMF og BMF fra Miljøkonsekvensvurderingen for NGA1/NGA2, hvori detaljer kan findes (Aalborg Portland A/S, 2013).

HMF		Batchudvaskning		Kolonneudvaskningstest		
		16.08.2011	17.08.2011	L/S 0,1	L/S 2	L/S 10
pH		12,8	12,8	13,2	12,93	12,56
Ledningsevne	mS/m	9800	9400	13820	5430	1565
Chlorid	mg/l	1800	1600	30	330	39
Fluorid	mg/l	29	30	34	15	0,53
Sulfat	mg/l	41000	37000	51000	19000	6100
NVOC	mg/l	7,6	6,7	20	4,7	2,2
Al	mg/l	30	30	1600	30	60
Sb	µg/l	1	1	3,7	1	1
As	µg/l	5,6	4,7	170	6,2	0,8
Ba	µg/l	1100	320	210	660	530
Pb	µg/l	3700	2800	140	66	2,2
Cd	µg/l	1,2	0,05	0,5	0,61	0,19
Ca	mg/l	630	660	210	1100	690
Cr	µg/l	16	16	5,8	0,7	5,1
K	mg/l	18000	18000	38000	12000	35
Cu	µg/l	250	89	18	4,1	6,3
Hg	µg/l	0,64	0,63	7	1,6	0,21
Mo	µg/l	5300	6800	28000	5800	820
Na	mg/l	15000	14000	17000	3700	450
Ni	µg/l	1	1	19	4,9	1
Se	µg/l	690	630	1300	120	12
Tl	µg/l	200	150	30	6,3	5,1
Zn	µg/l	7100	3000	2000	410	5,7

den røde farve markerer, at værdierne er under detektionsgrænsen, som er indsat i skemaet.

BMF		Batchudvaskning		Kolonneudvaskningstest		
		16.08.2011	17.08.2011	L/S 0,1	L/S 2	L/S 10
pH		12,4	12,4	12,07	12,51	12,91
Ledningsevne	mS/m	11000	11000	35300	6110	904
Chlorid	mg/l	34000	34000	150000	12000	25
Fluorid	mg/l	2,3	1,9	0,81	2	1,7
Sulfat	mg/l	4100	4000	1900	4000	22
NVOC	mg/l	1,7	2,6	7,4	1,8	1,1
Al	mg/l	30	30	30	30	110
Sb	µg/l	1	1	1	1	1
As	µg/l	39	36	51	21	1,9
Ba	µg/l	1300	1400	8000	790	6700
Pb	µg/l	380	360	340	150	66
Cd	µg/l	0,05	0,05	0,5	0,2	0,05
Ca	mg/l	2500	2400	4100	1400	700
Cr	µg/l	990	480	310	300	4,3
K	mg/l	33000	33000	120000	17000	170
Cu	µg/l	1	1	6,9	1	1
Hg	µg/l	2,2	2,1	82	1,1	0,05
Mo	µg/l	150	170	160	170	3,8
Na	mg/l	3900	3600	32000	910	65
Ni	µg/l	1	1	1	1	1
Se	µg/l	5000	2900	5200	1100	9,4
Tl	µg/l	39	250	570	270	12
Zn	µg/l	5	5	28	25	16



---

**Aalborg Portland A/S**

---

Februar 2017

---

---



# MILJØANSØGNING – NYTTIGGØRELSESANLÆG 3 (NGA 3)



---

**PROJEKT**

Miljøansøgning NGA 3

Efterbehandling af Kridtgraven ved anvendelse af microfiller

Aalborg Portland A/S

---

Projekt nr. 226524

Dokument nr. 1223019134

Version 1

Udarbejdet af HKD

Kontrolleret af DGP

Godkendt af HKD

---

**NIRAS A/S**

Åboulevarden 80

Postboks 615

8000 Aarhus C

CVR-nr. 37295728

Tilsluttet FRI

[www.niras.dk](http://www.niras.dk)

T: +45 8732 3232

F: +45 8732 3200

E: [aarhus@niras.dk](mailto:aarhus@niras.dk)

D: 87323301

M: 20329037

E: [hkd@niras.dk](mailto:hkd@niras.dk)

**INDHOLD**

<b>1</b>	<b>Indledning</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Oplysninger om ansøger og ejerforhold (A)</b> .....	<b>1</b>
2.1	1. Ansøger.....	1
2.2	2. Virksomhedens navn.....	1
2.3	3. Ejerforhold.....	2
2.4	4. Kontaktperson.....	2
<b>3</b>	<b>Oplysninger om virksomhedens art (B)</b> .....	<b>2</b>
3.1	5. Virksomhedens listebetegnelse.....	2
3.2	6. Kort beskrivelse af det ansøgte projekt.....	2
3.3	7. Risiko for større uheld med farlige stoffer.....	3
3.4	8. Vurdering af, om der er tale om et projekt af midlertidig karakter.....	3
<b>4</b>	<b>Oplysninger om etablering (C)</b> .....	<b>4</b>
4.1	9. Bygge- og anlægsmæssige forhold.....	4
4.2	10. Tidspunkter for bygge- og anlægsarbejder.....	4
<b>5</b>	<b>Virksomhedens beliggenhed (D)</b> .....	<b>4</b>
5.1	11. Oversigtsplan.....	4
5.2	12. Driftstid.....	4
5.3	13. Til- og frakørselsforhold.....	4
<b>6</b>	<b>Tegninger over virksomhedens indretning (E)</b> .....	<b>4</b>
6.1	14. Tegninger over projektet.....	4
<b>7</b>	<b>Beskrivelse af virksomhedens produktion</b> .....	<b>4</b>
7.1	15. Produktionskapacitet.....	4
7.2	16. Procesforløb.....	4
7.3	17. Energianlæg.....	5
7.4	18. Driftsforstyrrelser og uheld.....	5
7.5	19. Oplysninger om særlige forhold i forbindelse med opstart/nedlukning af anlæg.....	6
<b>8</b>	<b>Oplysninger om valg af den bedste tilgængelige teknik (BAT) (G)</b> .....	<b>6</b>
8.1	20. Redegørelse for den valgte teknologi.....	6
<b>9</b>	<b>Forurening og forureningsbegrænsende foranstaltninger (H)</b> .....	<b>6</b>
9.1	Luftforurening.....	6
9.1.1	21. Emissioner fra afkast.....	6
9.1.2	22. Emissioner fra diffuse kilder.....	6
9.1.3	23. Emissioner i forbindelse med opstart/nedlukning.....	7
9.1.4	24. Begrænsning af afksthøjde.....	7

**INDHOLD**

9.2	Spildevand .....	7
9.2.1	25. Ansøgning om afledning af spildevand .....	7
9.2.2	26. Direkte udledning af spildevand .....	7
9.3	Støj.....	7
9.3.1	27. Beskrivelse af støj- og vibrationskilder.....	7
9.3.2	28. Beskrivelse af støjreducerende foranstaltninger .....	8
9.3.3	29. Beregning af støj fra deponeringsanlægget .....	8
9.4	Affald .....	8
9.4.1	30. Mængde og type af affald produceret på anlægget .....	8
9.4.2	31. Opbevaring af affald.....	8
9.5	Jord og grundvand .....	8
9.5.1	32. Beskyttelse af jord og grundvand mod forurening .....	8
9.5.2	33. Udarbejdelse af basistilstandsrapport .....	8
<b>10</b>	<b>Forslag til vilkår og egenkontrol (I) .....</b>	<b>9</b>
10.1	34. Forslag til vilkår for egenkontrol.....	9
<b>11</b>	<b>Oplysninger om driftsforstyrrelser og uheld (J) .....</b>	<b>9</b>
11.1	35. Oplysninger om særlige emissioner ved driftsforstyrrelser og uheld .....	9
11.2	36. Foranstaltninger for imødegåelse af driftsforstyrrelser og uheld .....	9
11.3	37. Foranstaltning for at begrænse virkningerne ved driftsforstyrrelse og uheld .	9
<b>12</b>	<b>Virksomhedens ophør (K).....</b>	<b>9</b>
12.1	38. Virksomhedens ophør .....	9
<b>13</b>	<b>Ikke-teknisk resumé (L) .....</b>	<b>9</b>
13.1	39. Sammenfatning af ansøgningen i et ikke-teknisk resume .....	9
<b>14</b>	<b>Bilag 1 NGA3 Skitse .....</b>	<b>11</b>
<b>15</b>	<b>Bilag 2 Miljøkonsekvensvurdering.....</b>	<b>14</b>
<b>16</b>	<b>Bilag 3 Klimaforandringer.....</b>	<b>15</b>
<b>17</b>	<b>Bilag 4 Efterbehandlingsplan.....</b>	<b>16</b>



## 1 INDLEDNING

Aalborg Portland A/S efterbehandler det hidtidige kridtgravs område (Kridtgraven) syd for fabrikken med restprodukter fra cementproduktionen, som herefter kaldes "Microfiller".

Projektet opfylder efterbehandlingskrav i råstofloven. Dele af området nær Kridtgraven er allerede i gang med at blive efterbehandlet og godkendt (NGA 1 og NGA 2). Nærværende ansøgning omhandler nyttiggørelsesanlæg etape 3 (NGA 3). NGA 3 fortsætter som en naturlig videreførelse af NGA 2.

En del af microfilleren genbruges i produktionen, og under normale forhold vil den resterende mængde blive afsat til anvendelse i asfaltindustrien og i diverse anlægsprojekter. I de situationer, hvor markedet ikke kan aftage den samlede mængde microfiller, vil den resterende mængde blive anvendt til at modulere landskabet i henhold til efterbehandlingsplanen for Kridtgraven. Hermed vil intentionerne om udnyttelse af området til rekreative formål på sigt blive efterlevet. Anvendelse af microfiller til efterbehandling af området vil spare jomfruelige materialer. Nyttiggørelse af microfiller i etape 1 og etape 2 (NGA 1 og NGA 2) ved efterbehandling af kridtgrav er miljøgodkendt den 10. oktober 2012. Miljøgodkendelsen er revurderet den 10. marts 2017.

Anvendelse af microfiller i etape 3 (NGA 3) skal godkendes i henhold til miljøbeskyttelseslovens § 33 (LBK nr. 1189 af 27. september 2016) og jf. reglerne i Bekendtgørelse om godkendelse af listevirksomhed (Godkendelsesbekendtgørelsen).

Miljøansøgningen er udarbejdet efter retningslinjerne i Godkendelsesbekendtgørelsen og er opdelt i samme punkter som angivet i bilag 3 i Godkendelsesbekendtgørelsen (punkt A – L med underpunkterne 1 - 39). Bogstaver og tal angivet i parentes i indholdsfortegnelsen og i kapiteloverskrifterne henviser til samme punkter A – L inklusiv underpunkterne 1 – 39 i bilag 3 til Godkendelsesbekendtgørelsen.

## 2 OPLYSNINGER OM ANSØGER OG EJERFORHOLD (A)

### 2.1 1. Ansøger

Aalborg Portland A/S  
Rørdalsvej 44  
9220 Aalborg Øst  
Mail: [cement@aalborgportpland.com](mailto:cement@aalborgportpland.com)

Hovedtelefonnummer: 98167777

### 2.2 2. Virksomhedens navn

Aalborg Portland A/S  
Rørdalsvej 44  
9220 Aalborg Øst

Det ansøgte areal er beliggende på:

Matr. nr.: del af 1<sup>l</sup>, Rørdal samt 1<sup>ø</sup>, 4<sup>b</sup> og 11<sup>c</sup> Øster Sundby, alle Aalborg Jorder, Aalborg Kommune

CVR-nummer: 36428112

P-nummer: 1019874563

### **2.3 3. Ejerforhold**

Som pkt. 2.1

### **2.4 4. Kontaktperson**

Miljø- og energichef Henriette Charlotte Nikolajsen

Telefon: 99337933 / 24291011

Mail-adresse: [henriette.nikolajsen@aalborgportland.com](mailto:henriette.nikolajsen@aalborgportland.com)

## **3 OPLYSNINGER OM VIRKSOMHEDENS ART (B)**

### **3.1 5. Virksomhedens listebetegnelse**

Virksomhedens hovedaktivitet er omfattet af Godkendelsesbekendtgørelsens listepunkt:

3.1.a: Fremstilling af cementklinker i rotorovne med en produktionskapacitet på mere end 500 tons/dag eller i andre ovne med en produktionskapacitet på mere end 50 tons/dag.

Det ansøgte projekt er en biaktivitet og er omfattet af Godkendelsesbekendtgørelsens listepunkt:

K 206. Anlæg, der nyttiggør ikke-farligt affald, bortset fra anlæg under listepunkt 5.3 i bilag 1, autoophugning, skibsophugning, biogasfremstilling, kompostering og forbrænding.

### **3.2 6. Kort beskrivelse af det ansøgte projekt**

Det allerede udnyttede råstofgraveområde, der ikke allerede er efterbehandlet, står tilbage med en åben kridtgrav, kaldet Kridtgraven. Efter retningslinjerne i råstofloven skal Kridtgraven efterbehandles, når råstofindvindingen er afsluttet. Dette vil ske fortløbende, efterhånden som råstofindvindingen flyttes.

Der er derfor udviklet en efterbehandlingsplan for Kridtgraven. Formålet med efterbehandlingsplanen er, at området efter endt indvinding kan overgå til rekreative formål.

Den nuværende efterbehandlingsplan består af to etaper, hvor etape 1 (NGA 1) er beliggende i den nordlige del af Kridtgraven, og etape 2 (NGA 2) findes i den sydvestlige del. Den nuværende efterbehandlingsplan skal udvides således at den også omfatter etape 3 (NGA 3), se bilag 4.

I forbindelse med efterbehandlingsplanen ønskes anvendt et biprodukt fra produktion af cement. Der er tale om microfiller, der opstår i forbindelse med rensning af røggassen. En del af microfilleren anvendes i produktionen, og under normale forhold vil den resterende mængde blive afsat til anvendelse i asfaltindustrien og i diverse anlægsprojekter. I de situationer, hvor markedet ikke kan aftage den samlede mængde microfiller, vil den resterende mængde blive anvendt til at modulere landskabet omkring Kridtgraven i henhold til efterbehandlingsplanen. Hermed efterleves intentionerne om udnyttelse af området til rekreative formål.

Microfilleren opbevares midlertidigt i en silo på virksomheden. Produktet er af Aalborg Kommune, Forsyningsvirksomhederne klassificeret som affald med EAK-koden 10 13 13 i forbindelse med anvendelse i anlægsprojekter.

Udover den løbende produktion af microfiller til etablering af NGA 3 anvendes også microfiller fra Støvsøen, hvor microfiller er deponeret.

Alle materialer i Kridtgraven indbygges i NGA 3 over grundvandsniveau.

Der etableres en dæmning ned mod Kridtgraven af overskudsjord fra Kridtgraven, dvs. jord, der afrømmes, når et nyt område skal tages i anvendelse til opgravning af kridt. Bag dæmningen tilføres microfiller. Når arealet bag dæmningen er fyldt op til overkant af dæmningen, etableres en ny dæmning ovenpå den allerede udlagte, hvorefter der fyldes microfiller ind på bagsiden, som beskrevet ovenfor. Denne proces gentages, indtil den ønskede højde er opnået. Herefter udlægges muld (ca. 20 cm), og der sås græs eller beplantes på både oversiden og langs dæmningerne.

Det kan eventuelt blive aktuelt at etablere et anlæg til fjernkøling af vand fra Aalborgs kommende supersygehus foran NGA3. Et eventuelt anlæg til fjernkøling fremgår af bilag 1. Aalborg Portland vil rette henvendelse til Miljøstyrelsen, såfremt det bliver aktuelt.

### **3.3 7. Risiko for større uheld med farlige stoffer**

Anlægget er ikke omfattet af "Bekendtgørelse om kontrol med risiko for større uheld med farlige stoffer" (Risikobekendtgørelsen).

### **3.4 8. Vurdering af, om der er tale om et projekt af midlertidig karakter**

Der er ikke tale om en midlertidig aktivitet.

## **4 OPLYSNINGER OM ETABLERING (C)**

### **4.1 9. Bygge- og anlægsmæssige forhold**

Det ansøgte projekt kræver ikke bygningsmæssige ændringer.

### **4.2 10. Tidspunkter for bygge- og anlægsarbejder**

Anlægsarbejderne forventes påbegyndt, når miljøgodkendelsen er meddelt. Anlægsarbejder ønskes påbegyndt september 2017.

Tidshorizonten for gennemførelse af fase 3 er op til 10 - 20 år afhængigt af udvindingen af kridt.

## **5 VIRKSOMHEDENS BELIGGENHED (D)**

### **5.1 11. Oversigtsplan**

Der er vedlagt oversigtsplan i bilag 1, der viser det område, som NGA 3 dækker.

### **5.2 12. Driftstid**

Anlægsarbejder vil forekomme i dagtimerne på hverdage. Der vil ikke være drift efterfølgende, når NGA 3 er færdigetableret.

### **5.3 13. Til- og frakørselsforhold**

Tilkørsel med microfiller og overjord/muldjord sker fra Aalborg Portland A/S over egne arealer til Kridtgraven. Overjord og muldjord stammer Kridtgraven og er lagt i depot på Kridtgravens område med henblik på anvendelse til efterbehandling.

## **6 TEGNINGER OVER VIRKSOMHEDENS INDRETNING (E)**

### **6.1 14. Tegninger over projektet**

Bilag 1 viser placeringen af NGA 3.

## **7 BESKRIVELSE AF VIRKSOMHEDENS PRODUKTION**

### **7.1 15. Produktionskapacitet**

Arealet af NGA 3 er på ca. 54.000 m<sup>2</sup>. Når der fraregnes plads til jordvolde, og når topkoten regnes svarende til opmålte terrænkoter mod syd, bliver den samlede kapacitet til microfiller ca. 275.000 m<sup>3</sup>. Der skal anvendes ca. 100.000 m<sup>3</sup> overjord/muld til etablering af volde samt slutafdækning.

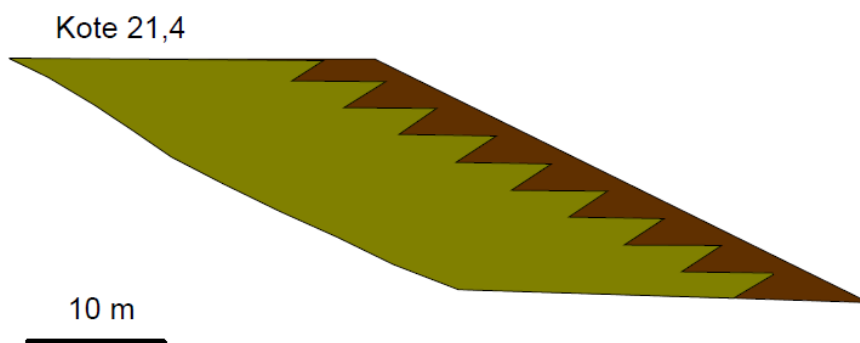
Når NGA 3 er etableret, vil der ikke være drift på arealet. Området vil på et senere tidspunkt blive tilgængeligt for offentligheden, når dette kan ske sikkert i forhold til virksomhedens aktiviteter i Kridtgraven.

### **7.2 16. Procesforløb**

Der er ikke tale om et egentligt procesforløb, men udelukkende om efterbehandling af Kridtgraven.

Følgende procedure anvendes i forbindelse med indbygning af microfiller.

Der etableres en dæmning ned mod Kridtgraven af overskudsjord fra Kridtgraven, dvs. jord, der afrømmes, når et nyt område skal tages i brug til opgravning af kridt. Bag dæmningen tilføres microfiller. Når arealet bag dæmningen er fyldt op til overkant af dæmningen, etableres en ny dæmning ovenpå den allerede udlagte, hvorefter der fyldes microfiller ind på bagsiden, som beskrevet ovenfor. Denne proces gentages, indtil den ønskede højde er opnået. Herefter udlægges muld (ca. 20 cm), og der sås græs eller beplantes på både oversiden og langs dæmningerne. Nedenstående snit viser princippet i, hvordan anlægget bygges op. Se i øvrigt bilag 1.



Der kan evt. indbygges terrasser på det opfyldte areal. Dette vil reducere den samlede kapacitet af NGA 3. Når efterbehandlingsarbejdet er afsluttet, vil der ikke foregå yderligere aktiviteter på de efterbehandlede arealer udover tilplantning og løbende vedligeholdelse af arealerne.

I forbindelse med aktiviteterne anvendes almindelig entreprenørudstning som lastbiler, dumpere, dozere og lignende. Eneste energiforbrug forekommer i forbindelse med brændstofforbruget på de anvendte maskiner.

### 7.3 17. Energianlæg

Der etableres ikke energianlæg på området i forbindelse med projektet.

### 7.4 18. Driftsforstyrrelser og uheld

Anlægsarbejdet kan medføre emissioner af diffust støv i forbindelse med meget tørre eller blæsende perioder. I sådanne perioder vil microfiller blive overrislet med vand, og arbejdet vil eventuelt blive indstillet.

Der vurderes ikke at være risiko for uheld, der kan medføre væsentlig forurening.

## **7.5 19. Oplysninger om særlige forhold i forbindelse med opstart/nedlukning af anlæg**

Der er ikke specielle forhold, der skal tages højde for, i forbindelse med opstart og nedlukning af anlægget.

## **8 OPLYSNINGER OM VALG AF DEN BEDSTE TILGÆNGELIGE TEKNIK (BAT) (G)**

### **8.1 20. Redegørelse for den valgte teknologi**

Der findes ikke EU BREF dokumenter eller tilsvarende om nyttiggørelse. Alternativet til nyttiggørelse er deponering.

Der vil forekomme udsivning af forurenende stoffer til Kridtgraven. Dette er der nærmere redegjort for i den vedlagte miljøkonsekvensvurdering (bilag 2).

Energiforbruget ved driften af anlægget begrænser sig til drift af lastbiler og dumpere ved tilkørsel af microfiller og jord samt fra gravemaskiner/dozere ved udlægning af materialerne. Energiforbruget er derfor minimalt. Maskinerne vedligeholdes i henhold til producenternes anvisninger.

Der anvendes ikke råvarer i forbindelse med anlæggets etablering udover brændstof.

Anvendelse af microfiller kan betragtes som BAT, når det anvendes i stedet for ren jord til efterbehandling.

Der er ikke gennemført vurderinger af alternativer til nyttiggørelse andet steds, idet nyttiggørelse andet steds vurderes at være forbundet med en forøget miljøbelastning i forhold til nyttiggørelse i Kridtgraven i form af øget transport, hvilket ikke vil være i overensstemmelse med principperne bag BAT.

## **9 FORURENING OG FORURENINGSBEGRÆSENDE FORANSTALTNINGER (H)**

### **9.1 Luftforurening**

#### **9.1.1 21. Emissioner fra afkast**

Der bliver ikke etableret afkast i forbindelse med deponeringsanlægget.

#### **9.1.2 22. Emissioner fra diffuse kilder**

Der vil forekomme emissioner fra diffuse kilder i form af køretøjer og entreprenørmaskiner. Disse bliver vedligeholdet i henhold til producenternes forskrifter, hvorfor emissionerne må anses for at være på et minimalt niveau, hvis aktiviteterne tages i betragtning.

I forbindelse med håndtering kan der forekomme emission af diffust støv. Er der tale om tørre eller blæsende perioder, vil anlægsprocessen evt. blive indstillet eller microfilleren vil blive overrislet med vand. Når microfilleren overrisles med vand, danner den en hård skorpe, der forhindrer støvemission.

#### 9.1.3 23. Emissioner i forbindelse med opstart/nedlukning

Der vil ikke forekomme specielle emissioner i forbindelse med opstart og nedlukning af anlægget.

#### 9.1.4 24. Begrænsning af afkasthøjde

Der findes ikke afkast i forbindelse med deponeringsanlægget.

### 9.2 Spildevand

#### 9.2.1 25. Ansøgning om afledning af spildevand

Der produceres ikke spildevand på anlægget.

#### 9.2.2 26. Direkte udledning af spildevand

Der afledes ikke spildevand fra anlægget, hvorfor der ikke søges om tilladelse til direkte udledning af spildevand.

### 9.3 Støj

#### 9.3.1 27. Beskrivelse af støj- og vibrationskilder

Tilkørsel af microfiller samt indbygning af dette vil medføre støj fra anvendte maskiner.

Der vil kun være støjemissioner i forbindelse med anlægsfasen. Alle anlægsarbejderne foretages på hverdage i dagperioden (7-18).

I VVM-redegørelsen (juni 2012) for Aalborg Portland er der gennemført beregninger, der dokumenterer støjbelastning på omgivelserne for 3 scenarier, hvor scenarie A belyser støjbelastningen efter ca. 10 års gravning, scenarie B belyser støjbelastning efter 25 års gravning og scenarie C belyser støjbelastningen umiddelbart inden afslutning af udgravningen. I beregningerne indgår alle virksomhedens støjende aktiviteter herunder aktiviteter i forbindelse med gennemførelse af efterbehandlingens fase 1 og 2. Alle tre scenarier dokumenterer, at vilkår til støj i den eksisterende miljøgodkendelse er overholdt.

Efterbehandlingsfase 3 vil støjmæssigt være sammenlignelig med fase 1 og 2.

Der henvises i øvrigt til Aalborg Portlands miljøgodkendelse, hvor der bl.a. er redegjort for støjpåvirkning fra Kridtgraven.

### 9.3.2 28. *Beskrivelse af støjreducerende foranstaltninger*

Der anvendes alene godkendte og godt vedligeholdte maskiner i forbindelse med etableringen af anlægget, hvorfor det antages, at støjen fra disse overholder gældende retningslinjer. Der gennemføres derfor ikke yderligere tiltag i forbindelse med reduktion af støj og vibrationer fra anlægget.

### 9.3.3 29. *Beregning af støj fra deponeringsanlægget*

Se afsnit 9.3.1, punkt 27.

## 9.4 **Affald**

### 9.4.1 30. *Mængde og type af affald produceret på anlægget*

Der produceres ikke affald på anlægget, idet maskiner anvendt på anlægget vedligeholdes andetsteds.

### 9.4.2 31. *Opbevaring af affald*

Der opbevares ikke affald på anlægget.

## 9.5 **Jord og grundvand**

### 9.5.1 32. *Beskyttelse af jord og grundvand mod forurening*

Den anvendte microfiller er alkalisk med et indhold af opløselige salte og betydeligt indhold af sporelementer og tungmetaller. Den kemiske sammensætning viser, at produkterne er rige på alkalichlorider, kridt og gips.

Risikoen ved anvendelse af produkterne er gennemgået i en mere detaljeret miljøkonsekvensvurdering, der er vedlagt som bilag 2.

Konklusionen af miljøkonsekvensvurderingen er:

Baseret på de overordnede vurderinger i den udarbejdede miljøkonsekvensvurdering, vurderes det, at de generelle miljøkvalitetskrav og maksimumkoncentrationerne for indlandsvand kan overholdes i den fuldt udviklede Kridtsø

Der henvises i øvrigt til den udarbejdede miljøkonsekvensvurdering.

### 9.5.2 33. *Udarbejdelse af basistilstandsrapport*

Miljøstyrelsen revurderer i øjeblikket miljøgodkendelserne for Aalborg Portland A/S, Miljøstyrelsen har den 10. februar 2016 truffet afgørelse om, at Aalborg Portland A/S skal udarbejde en basistilstandsrapport. Denne vedrører dog ikke områder eller aktiviteter, der er omfattet af denne miljøansøgning.

I forbindelse med afgørelsen af den 10. februar 2016 har Miljøstyrelsen skrevet følgende:



*"Aalborg Portland A/S har et godkendt nyttiggørelsesanlæg, hvor microfiller, der opstår i forbindelse med rensning af røggasser fra produktionen af cement, anvendes til at modulere landskabet i kridtgraven. Det er tidligere vurderet i en miljørisikovurdering, at microfiller ikke udgør en risiko for jord- og grundvandsforurening. Microfiller vurderes derfor ikke yderligere og skal ikke indgå i basistilstandsrapporten."*

## **10 FORSLAG TIL VILKÅR OG EGENKONTROL (I)**

### **10.1 34. Forslag til vilkår for egenkontrol**

Aalborg Portland A/S foreslår, at de eksisterende vilkår, der er stillet i forbindelse med NGA 1 og NGA 2 videreføres.

## **11 OPLYSNINGER OM DRIFTSFORSTYRRELSER OG UHELD (J)**

### **11.1 35. Oplysninger om særlige emissioner ved driftsforstyrrelser og uheld**

Som det fremgår af afsnit 7.4, punkt 18, vurderes risikoen for driftsforstyrrelse og uheld at være lille. Derudover vurderes de potentielle påvirkninger i forbindelse med evt. driftsforstyrrelser og uheld at være små. Da der ikke findes afkast på anlægget, og mængden af diffuse emissioner er små, vil emissionerne ved driftsforstyrrelser og uheld også være små.

### **11.2 36. Foranstaltninger for imødegåelse af driftsforstyrrelser og uheld**

I afsnit 7.4, punkt 18 er beskrevet, hvilke tiltag der er gjort for at begrænse risikoen for driftsforstyrrelser og uheld.

### **11.3 37. Foranstaltning for at begrænse virkningerne ved driftsforstyrrelse og uheld**

I afsnit 7.4, punkt 18 er beskrevet, hvilke tiltag der er gjort for at begrænse risikoen for driftsforstyrrelser og uheld, og dermed også virkningerne fra sådanne.

## **12 VIRKSOMHEDENS OPHØR (K)**

### **12.1 38. Virksomhedens ophør**

Der er ikke knyttet specielle forhold til dette punkt. Når NGA3 er færdigetableret vil området på sigt overgå til rekreative formål.

## **13 IKKE-TEKNISK RESUMÉ (L)**

### **13.1 39. Sammenfatning af ansøgningen i et ikke-teknisk resume**

Aalborg Portland A/S, efterbehandler det hidtidige kridtgravs område syd for fabrikken med restprodukter fra cementproduktionen, som kaldes "Microfiller".

Projektet udfylder efterbehandlingskrav efter Råstofloven. Dele af området er allerede efterbehandlet, og godkendelsen af denne ansøgning omhandler nyttiggørelsesprojektets 3. etape.

En del af microfilleren genbruges i produktionen, og under normale forhold vil den resterende mængde blive afsat til anvendelse i asfaltindustrien og i diverse anlægsprojekter. I de situationer, hvor markedet ikke kan aftage den samlede mængde microfiller, vil den resterende mængde blive anvendt til at modulere landskabet i henhold til efterbehandlingsplanen sådan, at intentionerne om udnyttelse af området til rekreative formål på sigt kan efterleves.

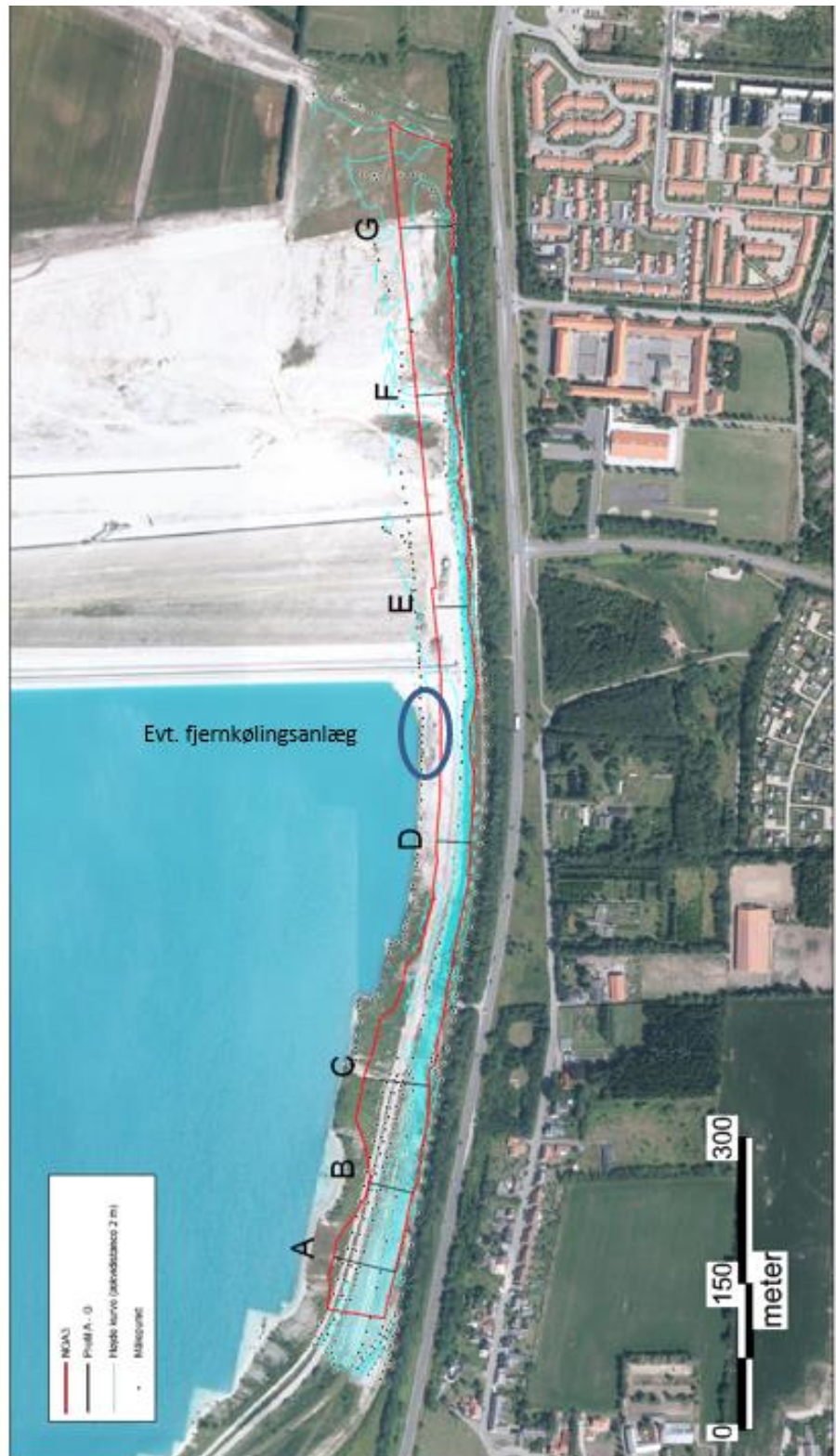
Anvendelse af microfiller til efterbehandling af området vil spare jomfruelige materialer.

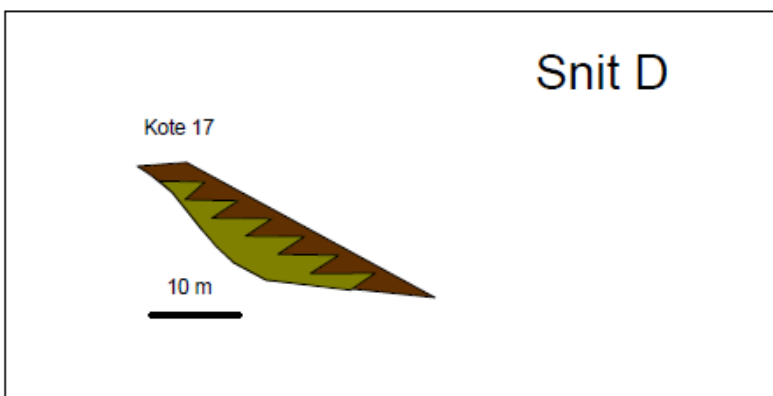
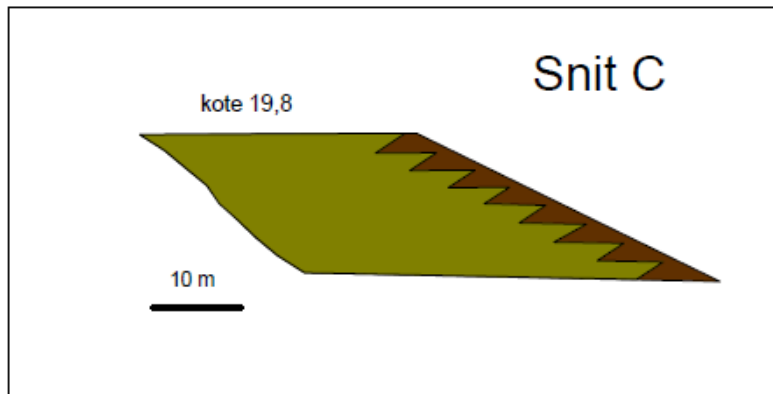
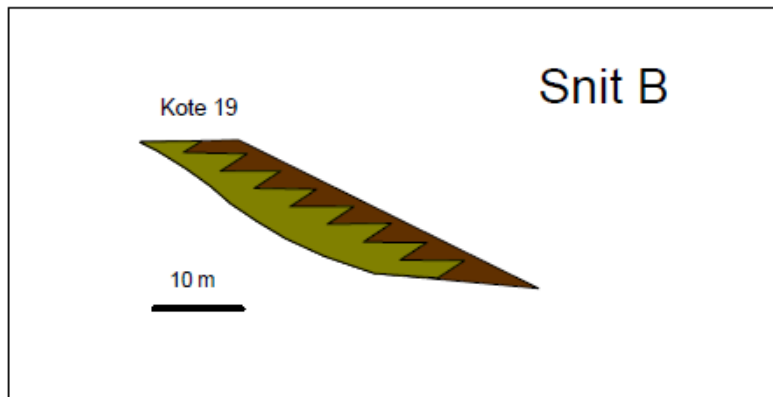
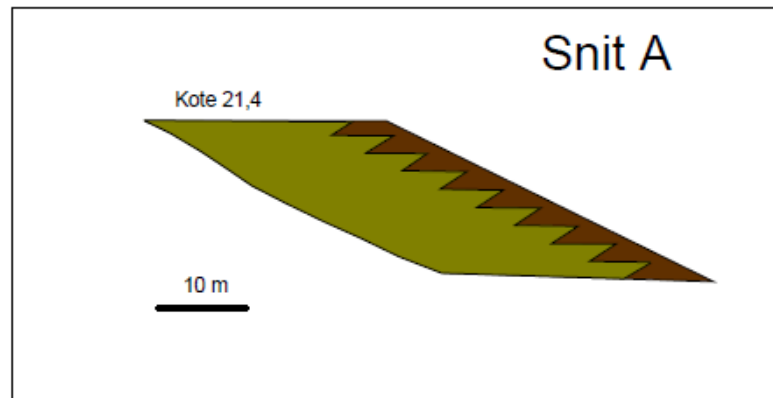
Miljøpåvirkningen fra nyttiggørelsesprojektet kan på visse områder sammenlignes med miljøpåvirkningen fra et deponeringsanlæg. De væsentligste miljøpåvirkninger for udlægning af forurenende materialer på jorden er den ned- eller udsivning af vand, der kan komme fra materialerne.

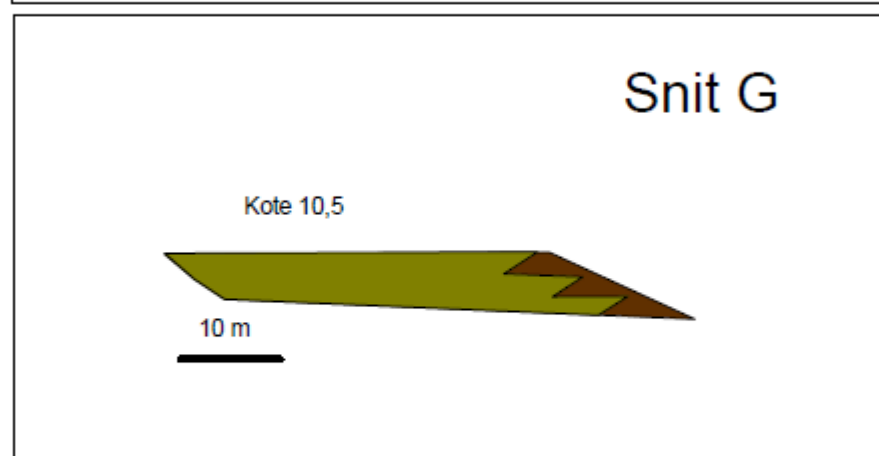
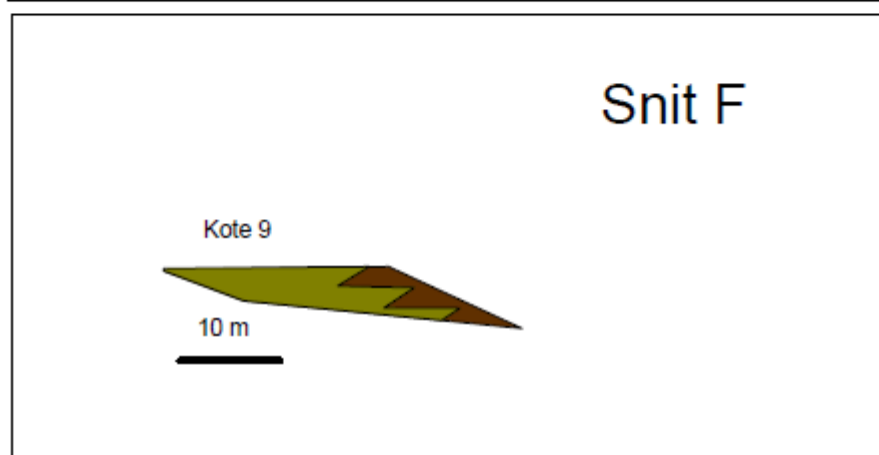
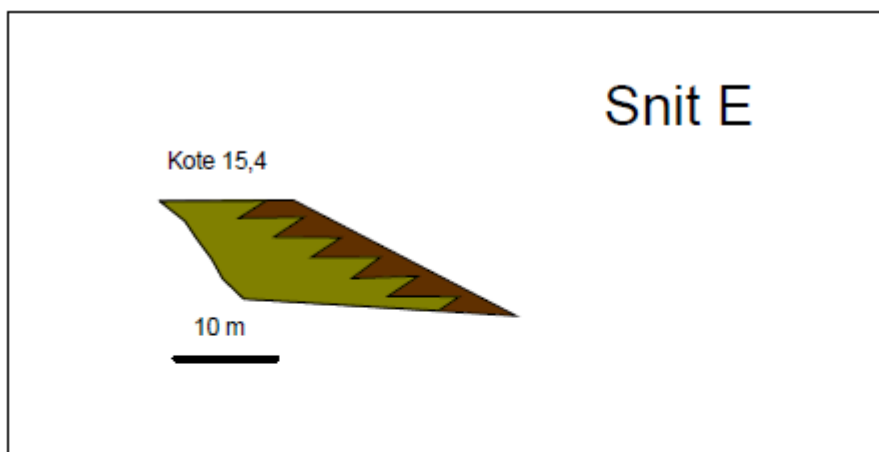
Med baggrund i miljøkonsekvensvurderingen er det sandsynliggjort, at anlægget kan etableres uden tæt bund og perkolatopsamling.

Af hensyn til klimaforandringer med en skønnet stigning på 6 % forventes ikke behov for påfyldning af ekstra ren jord for at hæve terrænet.

14 BILAG 1 NGA3 SKITSE







## 15 BILAG 2 MILJØKONSEKVENSVURDERING

## 16 BILAG 3 KLIMAFORANDRINGER

Kilde: <http://www.klimatilpasning.dk/vaerktoejer/klimakort/nedboer.aspx>



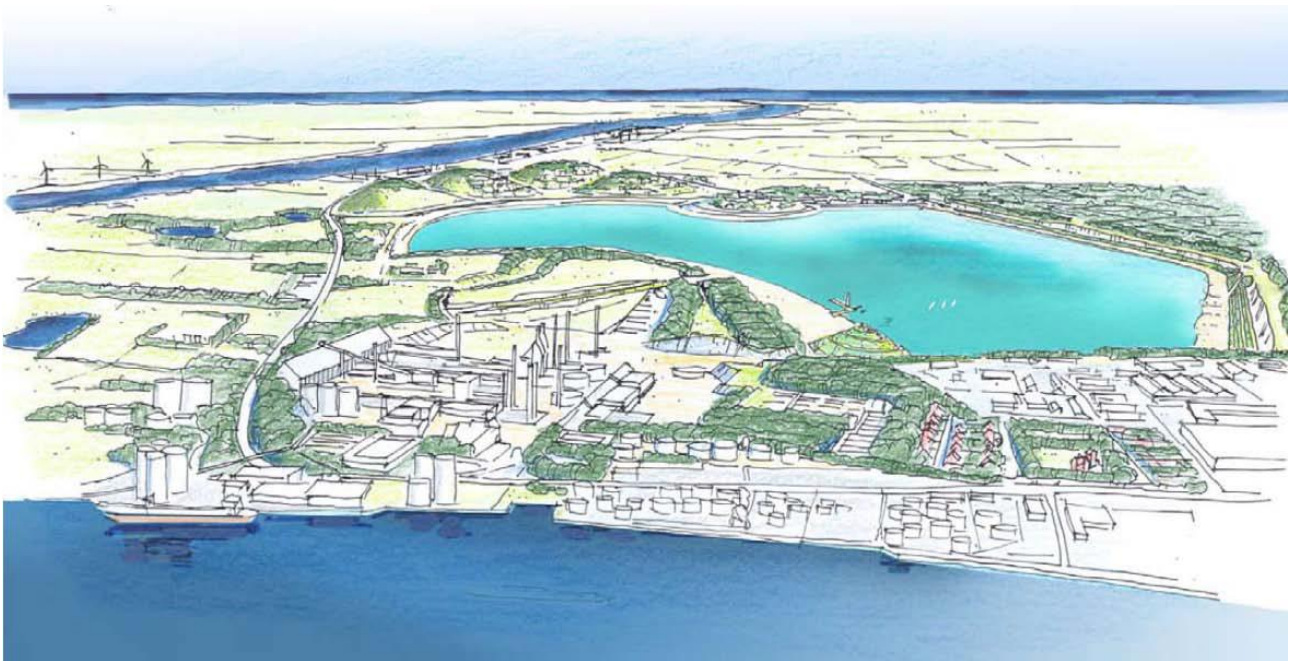
## 17 BILAG 4 EFTERBEHANDLINGSPLAN



**Efterbehandlingsplan for Kridtgraven ved anvendelse af microfiller – NGA3**

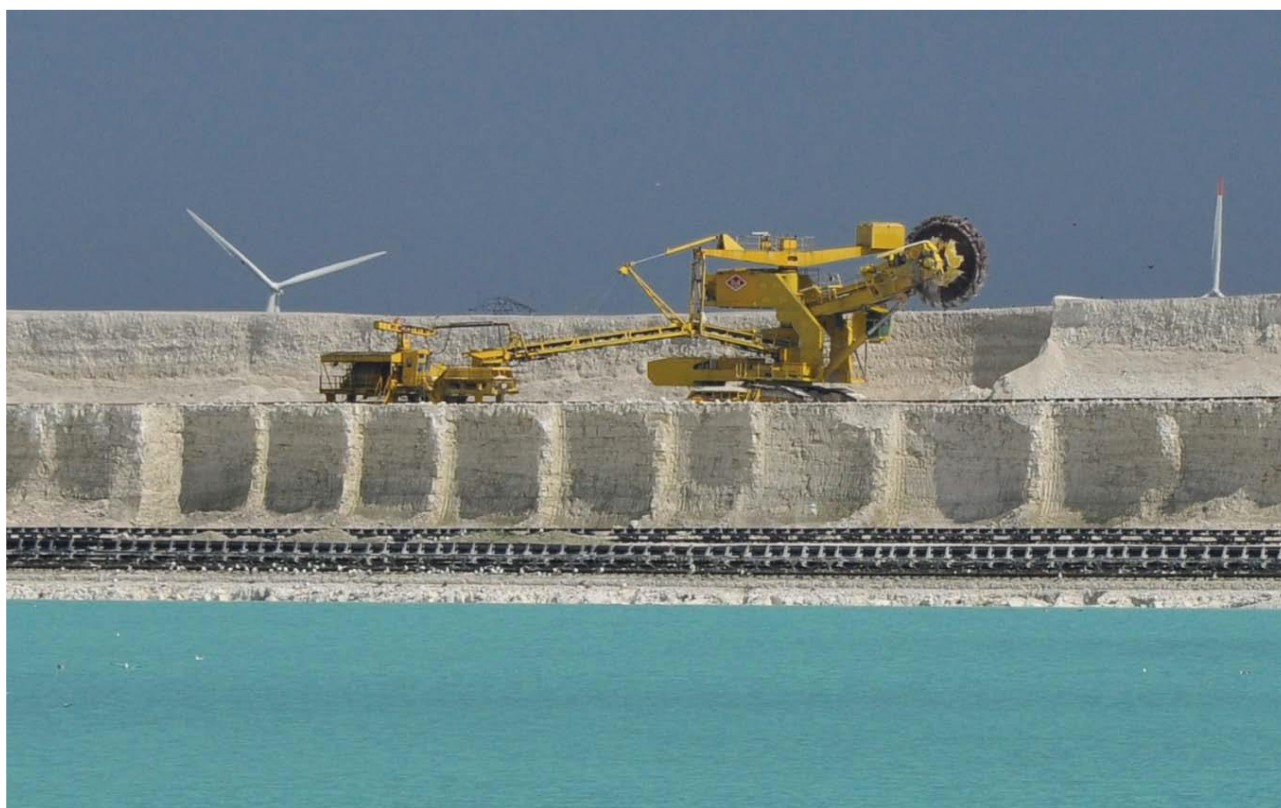
**Marts, 2017**

# **AALBORG PORTLAND EFTERBEHANDLINGS-PLAN FOR KRIDTGRAVEN**



## 1. INDLEDNING

Aalborg Portland har indvundet kridt i Rørdalsområdet siden virksomheden blev etableret i 1889. Der indvindes i dag op til 4,8 millioner ton kridt om året i Kridtgraven. Dette udgraves dels over dels under vandspejlet til en dybde på op til 40 m under grundvandsspejlet. Udvinning over grundvandsspejlet sker med skovlhjulsmaskiner (se Figur 1)



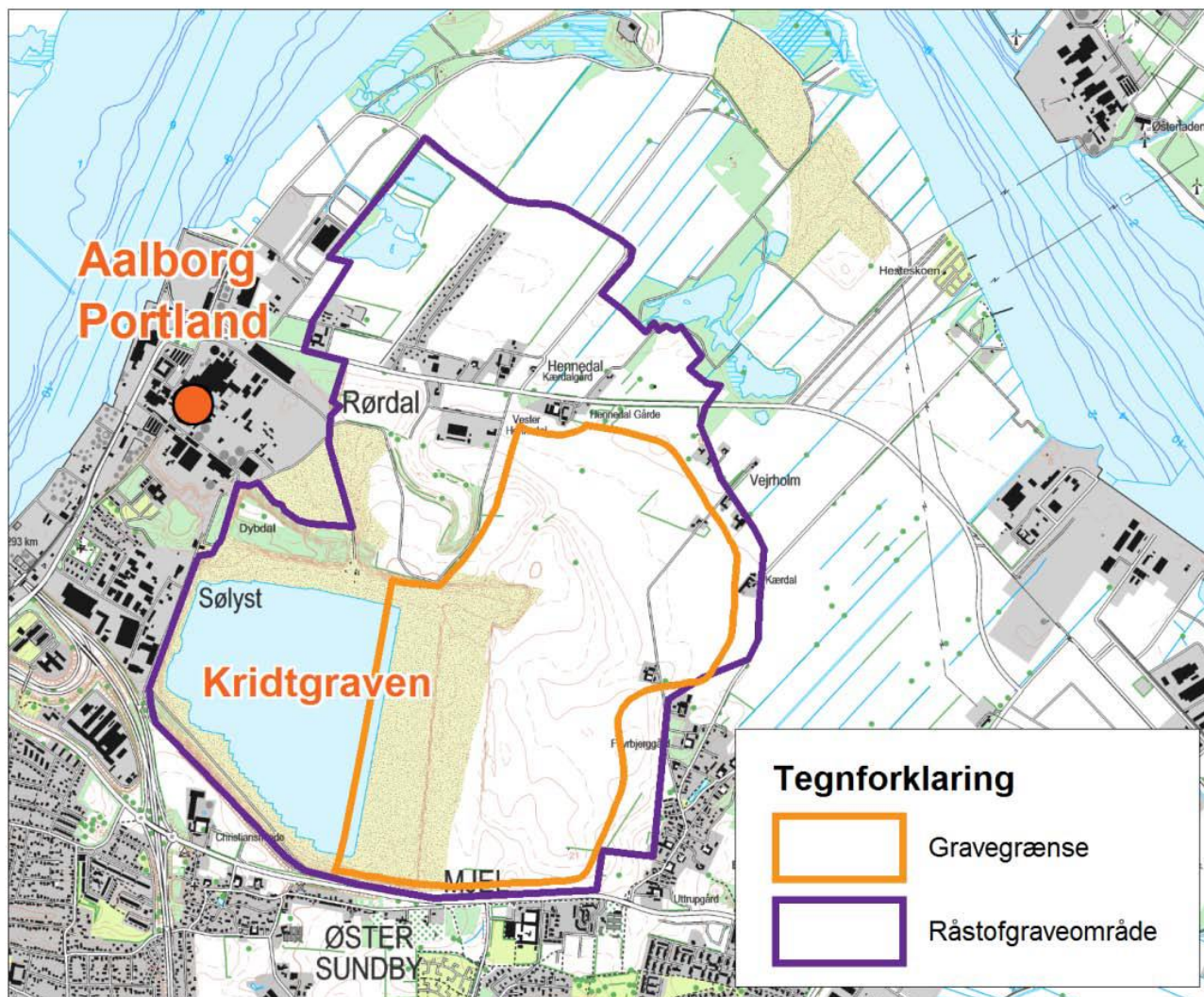
Figur 1. Skovlhjulsmaskine, der udgraver kridt over vandspejl.

Kridt under vandspejlet udgraves med dybdegraveren (se Figur 2). Dybdegraveren udgraver kridt til en dybde af 40 m under vandspejlet. Som det fremgår af Figur 2 efterlader dybdegraveren en næsten lodret skrænt, hvorfor der ikke findes en naturlig flad bred, når udgravning er gennemført. Skovlhjulsmaskinerne udgraver også sådan, at der opstår en næsten lodret skrænt, hvorfor der skal gennemføres en efterbehandling, hvis området skal finde anvendelse til f.eks. rekreative formål.



Figur 2. Dybdegraver, der udgraver kridt til en dybde af 40 m under vandspejlet.

Der vil blive gennemført en udgravning af kridt indtil den samlede ressource inden for graveområdet (se Figur 3) er fuldt udnyttet. Det forventes, at ressourcen vil være fuldt udnyttet om ca. 40 år.



Figur 3. Område der er udlagt til råstofgraveområde for indvinding af kridt. Det område, som Aalborg Portland ønsker at udnytte, ligger inden for råstofgraveområdet og er vist som gravegrænsen.

## 2. PRINCIPPERNE FOR EFTERBEHANDLING AF KRIDTGRA-VEN

Kridtgraven er beliggende tæt på bebyggelse herunder især Øster Uttrup, og vil efter fuld udnyttelse have et areal på ca. 240 ha. En væsentlig del af Kridtgraven vil være søen, som vil have helt specielle forhold, idet den er udgravet i kridt. Allerede i dag kan man se den meget specielle azurblå farve (se f.eks. figur 2) som kendetegner søer i kridtholdige materialer.

På skråningerne omkring søen vil der opstå helt specielle forhold, som også kendetegner områder med store mængder kridt. For yderligere beskrivelse af naturforholdene henvises til VVM-redegørelsen.

Samlet set vil der opstå meget specielle forhold i Kridtgraven, som kun ses meget få steder.

Idéen med efterbehandlingsplanen er, at Kridtgraven kunne udvikle sig til et rekreativt område, hvor der kan opstå varieret natur og dyrkes en række rekreative og sportslige aktiviteter. Her tænkes på, at søen kan udnyttes til sejlads, vandski, sportsdykning og badning. Områderne omkring søen kunne tænkes at blive anvendt til handgliding, kørsel med mountainbike, løb, vandreture og lignende aktiviteter.

Der ud over er det vigtigt, at visse områder af Kridtgraven henstår som de forefindes, når gravearbejdet er afsluttet. Formålet med ikke at efterbehandle visse områder er, at området også efterfølgende kan fremstå som et industrielt indvindingsområde med de anlæg og det særpræg, som dette medfører. Der ud over vil der på de stejle skrånninger af kridt opstå en uberørt og speciel flora, som kun ses i kridtgrave. Endeligt vil de stejle skrånninger medvirke til at fortælle områdets geologiske historie (geologiske profiler).



Figur 4. De stejle skrånninger i den østlige del af Kridtgraven ved Dybdal. Skrånningerne er karakteristisk for netop en Kridtgrav og et tydelig tegn på indvindingsaktivitet, der er gennemført i området. Der ud over udgør skrånningerne geologiske profiler.

I det efterfølgende kapitel er skitseret en række tiltag, som skal medvirke til at området kunne udvikle sig som beskrevet. For at gennemføre de skitserede tiltag skal anvendes materialer. Til opbygning af terrasser og volde anvendes microfiller, der er et biprodukt fra rensning af røggassen fra ovnene på Aalborg Portland. Microfiller bliver i stort omfang genanvendt på Aalborg Portland eller i eksterne virksomheder som f.eks. tilslag i forbindelse med produktion af asfalt. Microfiller udlægges i visse af de områder, der efterbehandles. Når microfilleren er udlagt slutafdækkes med muld, og det beplantes med græs, buske, træer etc.

I den nordvestlige del af Kridtgraven er der allerede gennemført en efterbehandling i form af, at der er plantet træer, som i dag har en betydelig højde.



Figur 5. Den allerede efterbehandlede del af Kridtgraven ses som de beplantede område i den bagerste højre (nordlige) side af Kridtgraven.

### 3. EFTERBEHANDLING AF KRIDTGRAVEN

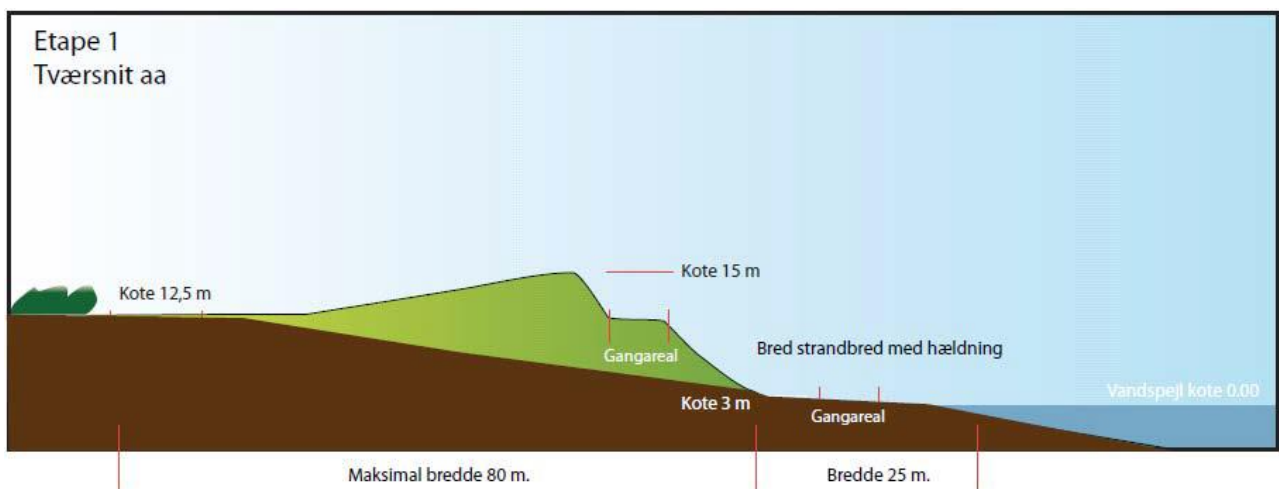
Som tidligere omtalt er den nordvestlig del af bredden af Kridtgraven allerede efterbehandlet, og der vil ikke blive gennemført yderligere tiltag i det område.

I det nedenstående beskrives etablering af etape 1, 2 og 3, hvor etape 1 er gennemført, etape 2 er under etablering, mens etape 3 ikke er påbegyndt.



Figur 6. Oversigt over placering af etape 1, 2 og 3.

Etape 1 af efterbehandlingen består af etablering af en vold i den nordlige del af Kridtgraven (se Figur 6 og Figur 8). Formålet med volden er at etablere en naturlig overgang mellem området ved omkasterstationen og bredden af søen. Der ud over vil volden skærme for indsyn til virksomheden, som vil være i funktion efter af kridtgraven er åbnet for offentligheden. Endelig vil volden virksam som en delvis støjafskærmning af det offentligt tilgængelige område i forhold til virksomheden. Volden opbygges om en ca. 180 m lang og ca. 80 m bred vold etableret med anlæg ca. 1:2. Volden begynder i terræn ved omkasterstationen og falder jævnt til den ligger i terræn ca. 180 m mod syd. Rumfanget af fase 1 er ca. 60.000 m<sup>3</sup>. Denne etape er gennemført. Af figur 7 og 8 fremgår henholdsvis tværsnit og foto af etape 1.



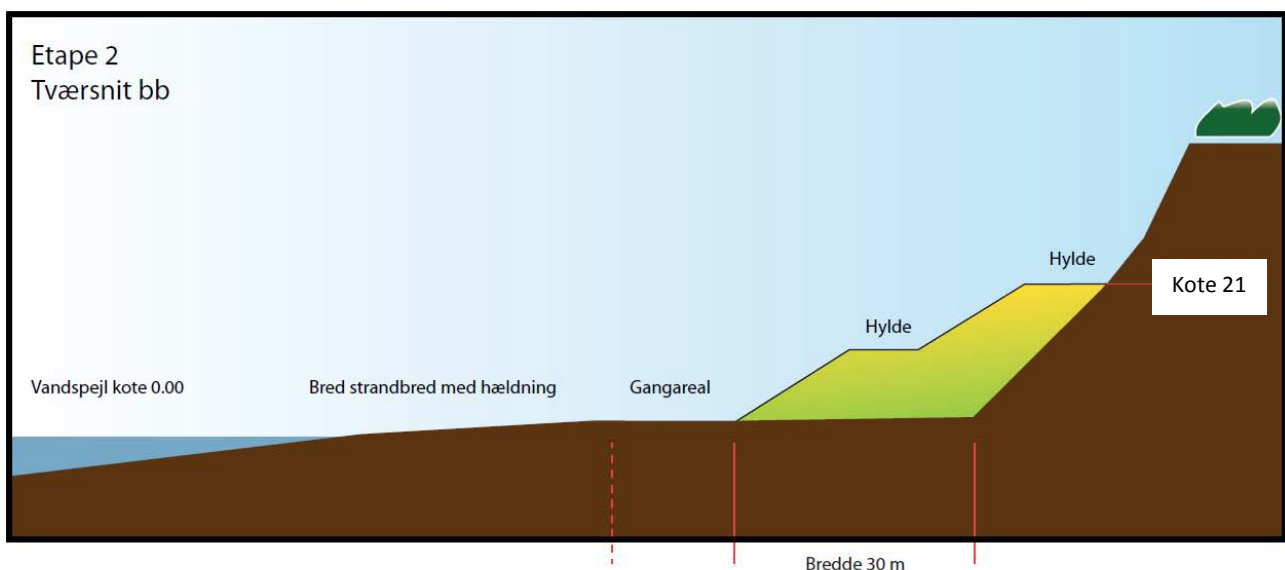
Figur 7. Tværsnit af etape 1.



Figur 8. Etape 1. Juni 2016 (beplantningen er ikke så fremskreden på fotoet).

Etape 2 og 3 består af etablering af terrasser i den vest lige del af Kridtgraven. Formålet med etape 2 og 3 er etablering af terrasser, som kan anvendes i forbindelse med div. sportslige aktiviteter som f.eks. mountainbike, løb, handgliding og lignende aktiviteter. Terrasserne opbygges som det fremgår af figur 9. Der tænkes etableret et stiforløb på terrasserne samt måske pladser, hvor der vil være naturligt at opholde sig gennem længere tid. Etape 2 er under etablering. Rumfanget af etape 2 vil være omkring 200.000 m<sup>3</sup>, mens rumfanget af etape 3 planlægges til 275.000 m<sup>3</sup>.

Af figur 9 fremgår tværsnittet af etape 2 og 3 og af figur 10 fremgår etape 2 under etablering.



Figur 9. Tværsnit af etape 2 og 3. NGA 3 vil have en kote på ca. 21 tættest på etape 2 og falde til kote 10 mod øst.





Figur 10. Etablering af Etage 2. Februar 2017.

Ved etablering af etaperne følges følgende procedure:

- I første omgang etableres en dæmning af filtermateriale svarende til yderkanten af den nederste terrasse. Materialerne komprimeres lagvis
- Når yderdæmningen er stabil, indbygges filtermaterialet på bagsiden af dæmningen. For at sikre god stabilitet i forhold til den senere anvendelse af arealet, komprimeres også lagvis.
- Når arealet bag dæmningen er fyldt op til overkant dæmning etableres en ny dæmning oven på den allerede udlagte, hvorefter der fyldes materiale ind på bagsiden som beskrevet ovenfor
- Når terrassen er oppe i fuld højde, svarende til ca. 10 m over terræn, etableres en ny dæmning, der er rykket tilbage således, at terrassen bliver ca. 15 m bred.
- Når terrasseringen er afsluttet udlægges muld, og der sås græs på både oversiden og langs dæmningssiderne. I samarbejde med DTU er der opstatet beplantningsforsøg i laboratorieskala. Afhængig af disse beplantningsforsøg vil Aalborg Portland eventuelt foreslå anden beplantning end græs.

I området ved Øster Uttrup tænkes der gennemført en udjævning af dels den eksisterende vold af muldjord del den afsluttede gravefront. Formålet med dette er at sikre en integrering af den fuldt udnyttede Kridtgrav med det omgivende terræn og muliggøre indsigt til vandfladen i søen.

Hvis søen skal anvendes i forbindelse med f.eks. svømning eller sejlads, kunne der etableres tiltag, som kunne lette disse aktiviteter. Da bredden er meget stejl til en dybde på 40 m, skal der i så fald etableres anlæg sådan, at det vil være muligt at komme ud af vandet igen. Evt. mindre "havneanlæg" kunne etableres som udgravninger i de eksisterende bredder.

I forbindelse med de skitserede efterbehandlingsaktiviteter skal der anvendes en del muldjord for afslutning af anlægsarbejderne primært i forbindelse med modulering i forbindelse med anvendelse af filler. Før gravemaskinerne udgraver kridt rømmes områderne for muld, som lægges i depot. Depoter etableres ofte sådan, at indsigt til en Kridtgrav, hvor der foregår aktiviteter, minimeres lige som sådanne volde også skærmer for støj fra maskiner. Søen har et betydeligt større areal end de efterbehandlede områder. Der vil derfor være tilstrækkelige mængder muldjord for at afslutte de efterbehandlede områder.



---

**Aalborg Portland A/S**

---

Februar 2017

---

---



# MILJØKONSEKVENSVURDERING AF NYTTIGGØRELSESANLÆG NGA3



---

**PROJEKT**

Aalborg Portland A/S

Miljøkonsekvensvurdering af nyttiggørelsesanlæg NGA3

---

Projekt nr. 226524

Version 8

Dokument nr. 1222852898

Udarbejdet af DGP, NLS, JAF

Kontrolleret af RHO

Godkendt af HKD

---

**NIRAS A/S**

Åboulevarden 80

Postboks 615

8000 Aarhus C

CVR-nr. 37295728

Tilsluttet FRI

[www.niras.dk](http://www.niras.dk)

T: +45 8732 3232

F: +45 8732 3200

E: [aarhus@niras.dk](mailto:aarhus@niras.dk)

**INDHOLD**

<b>1</b>	<b>Indledning</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Baggrund</b> .....	<b>3</b>
2.1	Historik .....	3
2.2	Mængder til nyttiggørelse .....	5
2.3	Områdets geologi og hydrogeologiske forhold .....	6
2.4	Recipenter .....	9
2.5	Anlæggets fysiske udformning .....	9
<b>3</b>	<b>Estimering af kildestyrken</b> .....	<b>11</b>
3.1	Konceptuel model af NGA3 .....	12
3.2	Nyttiggørelsesscenarie .....	13
3.3	Karakteren af microfiller.....	13
3.3.1	Forholdet mellem HMF og BMF .....	13
3.3.2	Resultater af faststofanalyser .....	14
3.3.3	Massebalance .....	15
3.3.4	Resultater af udvaskningstests .....	16
3.3.5	Perkolat fra Støvsøen .....	18
3.4	Vandbalancen .....	19
3.4.1	Vandbalance for Kridtsøen.....	20
<b>4</b>	<b>Transport af stoffer</b> .....	<b>22</b>
4.1	Nedsivning til grundvand.....	22
4.2	Modellering af kalkudfældning med PHREEQC .....	23
4.2.1	Den initiale udvaskning .....	24
4.2.2	Den stabiliserede udvaskning .....	28
4.2.3	Den kumulerede udvaskning fra NGA2 og NGA3.....	31
4.3	Skorstens deposition .....	33
<b>5</b>	<b>Overholdelse af miljøkvalitetskrav i recipienter</b> .....	<b>34</b>
5.1	Forudsætninger for vurderingerne.....	34
5.1.1	Kildestyrken i faststoffractionen (A på Figur 8) .....	35
5.1.2	Perkolat (D på Figur 8) .....	35
5.1.3	Opblanding af perkolat i grundvand (nr. 1 på Figur 8).....	35
5.1.4	Udfældning af kalk og stoffer i grundvandet (nr. 2 på Figur 8).....	35
5.1.5	Sorption og tilbageholdelse i jordmatricen (nr. 3 på Figur 8) .....	35
5.1.6	Opblanding og fortynding i Kridtsøen .....	36
5.2	Miljøkvalitetskrav for vand .....	36
5.2.1	Indlandsvand (Kridtsøen) .....	36
5.2.1.1	Selen.....	36
5.2.2	Andet overfladevand (Limfjorden).....	37
5.2.3	Miljøkvalitetskrav for sediment og biota .....	37

**INDHOLD**

5.2.4	Sediment kvalitetskrav.....	37
5.2.5	Biota kvalitetskrav.....	38
<b>6</b>	<b>Vurdering af påvirkning.....</b>	<b>39</b>
<b>7</b>	<b>Referencer .....</b>	<b>40</b>

## 1 INDLEDNING

Aalborg Portland A/S ønsker at nyttiggøre røggasrensingsprodukter til efterbehandling af råstofgraveområdet ved Kridtgraven i et nyt nyttiggørelsesanlæg, NGA3, som skal etableres i forlængelse af det eksisterende nyttiggørelsesanlæg 2, NGA2. Røggasrensingsprodukterne består af microfiller materiale af typerne hvid microfiller (HMF) og by-pass microfiller (BMF), som skal indgå som elementer i efterbehandlingen af råstofgraveområdet.

I forbindelse med ansøgning om miljøgodkendelsen af nyttiggørelsen af microfiller samt efterbehandlingen af råstofgraveområdet skal det godtgøres, at udsivning fra de anvendte produkter ikke indeholder stoffer i koncentrationer, der hverken på kort eller langt sigt giver anledning til overskridelse af fastsatte miljøkvalitetskrav for det berørte vandområde. Til dette formål udarbejdes en miljøkonsekvensvurdering, som tager udgangspunkt i Bekendtgørelsen om deponeringsanlæg (BEK nr 719 af 24/06/2011), svarende til et kystnært anlæg med yderligere reducerede krav (bekendtgørelsens bilag 2, punkt 3.4.2.1 og 3.4.2.2). Det skal dog pointeres, at der i forbindelse med NGA3 er tale om nyttiggørelse samt efterbehandling og ikke deponering.

Udarbejdelsen af nærværende miljøkonsekvensvurdering er gennemført i henhold til Miljøstyrelsens 'Vejledende udtalelse til brug for gennemførelse af en miljøkonsekvensvurdering for bestående deponeringsanlæg for havbundssedimenter', af 13. september 2010 (Miljøstyrelsen, 2010).

Den overordnede struktur i miljøkonsekvensvurderingen består af 5 afsnit, som beskriver 1) baggrund, 2) kildestyrke, 3) stoftransport, 4) overholdelse af miljøkvalitetskrav og ) vurdering af påvirkning.

De overordnede konklusioner fra miljøkonsekvensvurderingen viser, at:

- de generelle miljøkvalitetskrav og maksimumkoncentrationerne for indlandsvand vurderes at kunne overholdes i den fuldt udviklede Kridtsø fra udsivningen fra NGA3 og også fra den kumulative udsivning fra NGA2+NGA3 ved inddragelse af kalkudfældning og fortynding.
- miljøkvalitetskravene for sediment i Kridtsøen vurderes at kunne overholdes både for udsivningen fra NGA3 og fra den kumulerede udsivning fra NGA2+NGA3. Desuden vurderes det, at sedimentkvaliteten i Kridtsøen ikke vil blive forringet, og at udsivningen fra NGA3 og fra NGA2+NGA3 derfor ikke vil give anledning til ophobning af stoffer i nærområdets sedimenter, bløddyr, skaldyr eller fisk.
- biota-kvalitetskravene vurderes at kunne overholdes for alle stoffer i Kridtsøen.



- worst-case beregningen for Limfjorden viser, at de maksimale stofkoncentrationer fra den kumulerede udsivning generelt ligger under eller på niveau med de generelle miljøkvalitetskrav for 'Andet overfladevand'. For selen gælder dog, at det generelle miljøkvalitetskrav vurderes at overskrides baseret på beregninger med Miljøstyrelsens screeningsværktøj til brug for vurdering af jordforureningers påvirkning af overfladevand (Miljøstyrelsen, 2015). I beregningerne er ikke inkluderet tilbageholdelse i jordmatricen, som vurderes at være høj.

## 2 BAGGRUND

I følgende baggrundsafsnit redegøres for grundoplysningerne om nyttiggørelsesanlægget herunder anlæggets og områdets historik, mængder til nyttiggørelse, områdets geologi samt nyttiggørelsesanlæggets fysiske udformning.

### 2.1 Historik

Aalborg Portland A/S har siden 1889 indvundet kridt i Rørdal Kridtsø, som i det efterfølgende vil blive kaldt Kridtsøen (Figur 1). Kridtsøen er dannet ved, at der er indvundet kridt til cementproduktion. Søens areal er i dag cirka 160 ha og forventes i 2025 at være på cirka 240 ha, idet der fortsat vil indvindes kridt i området. Området forventes at være fuldt udgravet omkring år 2050, og søen og det omkringliggende område planlægges at være et rekreativt bynært område, og udformningen af området omkring den fremtidige sø vil således udføres i overensstemmelse hermed. På Figur 1 ses også Aalborg Portland A/S's deponi, kaldet Støvsøen.

Kridtgraven udvides løbende i takt med, at der udvindes kridt. I den vestlige del af Kridtgraven er der gennemført efterbehandling i nogle områder, og der er opstået miljøer, hvor planter og dyr har kunnet etablere sig. En kridtgrav har et meget specielt miljø på grund af tilstedeværelsen af store mængder kridt, hvorfor der kan udvikle sig økosystemer, som man ikke ser andre steder. Den efterbehandlede Kridtgrav kan derfor indgå som et værdifuldt og specielt naturområde og med fremtidig anvendelse til rekreative og sportslige aktiviteter. Omkring søen skal anlægges stier både på og nedenfor skrænterne.

Kridtgraven efterbehandles i henhold til Efterbehandlingsplan for Kridtgraven, sept. 2012 (Aalborg Portland A/S, 2012). Af efterbehandlingsplanen fremgår det, at der i etape 1 og etape 2 af efterbehandlingen bliver etableret nyttiggørelsesanlæg 1 (NGA1) og nyttiggørelsesanlæg 2 (NGA2).



Figur 1. Oversigtskort over Kridtsøen og Støvsøen, som er Aalborg Portland A/S's deponi.

Etableringen på begge etaper er iværksat (Aalborg Portland, 2016) (se Figur 2).



Figur 2. Oversigt over placering af NGA1 og NGA2 (Aalborg Portland A/S, 2013).

I forbindelse med miljøgodkendelsen af NGA1 og NGA2 er der udarbejdet en miljøkonsekvensvurdering (Aalborg Portland A/S, 2013), som tager udgangspunkt i Miljøstyrelsens 'Vejledende udtalelse til brug for gennemførelse af en miljøkonsekvensvurdering for bestående deponeringsanlæg for havbundssedimenter', af 13. september 2010 (Miljøstyrelsen, 2010). Miljøkonsekvensvurderingen fra 2013 vil i det efterfølgende blive kaldt 'Miljøkonsekvensvurderingen for NGA1/NGA2' for at undgå forvirring i forhold til nærværende miljøkonsekvensvurdering for NGA3.

NGA3 vil blive etableret i forlængelse af NGA2 (se Figur 3). NGA3 ønskes etableret med en længde på omkring 1.275 meter, og en kote på ca. 21 tættest på NGA2 faldende til ca. kote 10 mod øst (for yderligere detaljer, se afsnit 2.5).



Figur 3. Planlagt udstrækning af NGA3 med snit benyttet i Figur 6. Baggrund: Flyfoto forår 2016.

## 2.2 Mængder til nyttiggørelse

På Aalborg Portland A/S produceres der årligt ca. 10.000 tons BMF (Bypass MicroFiller), hvoraf ca. 3.000 tons bruges i cementproduktionen. De resterende ca. 7.000 tons BMF kan således nyttiggøres til efterbehandling af råstofgraveområdet, hvis det ikke er muligt at afsætte produktet til anden anvendelse i f.eks. anlægsprojekter. Herudover producerer Aalborg Portland A/S årligt ca. 20.000 tons HMF (Hvid MicroFiller), hvoraf ca. 6.000 tons anvendes i produktionen. De resterende 14.000 tons HMF kan således også nyttiggøres til efterbehandling af råstofgraveområdet, hvis det ikke er muligt at afsætte produktet til anden anvendelse i f.eks. anlægsprojekter (Aalborg Portland A/S, 2013).

Det forventes, at der vil kunne nyttiggøres cirka 190.000 tons microfiller i NGA3. dels fra produktionen og dels fra Støvsøen. Volumen af microfiller i NGA3 svarer til cirka

275.000 m<sup>3</sup>. Værdien på 190.000 tons anvendes i nedenstående beregninger til beregning af kildestyrken i afsnit 0.

### 2.3 Områdets geologi og hydrogeologiske forhold

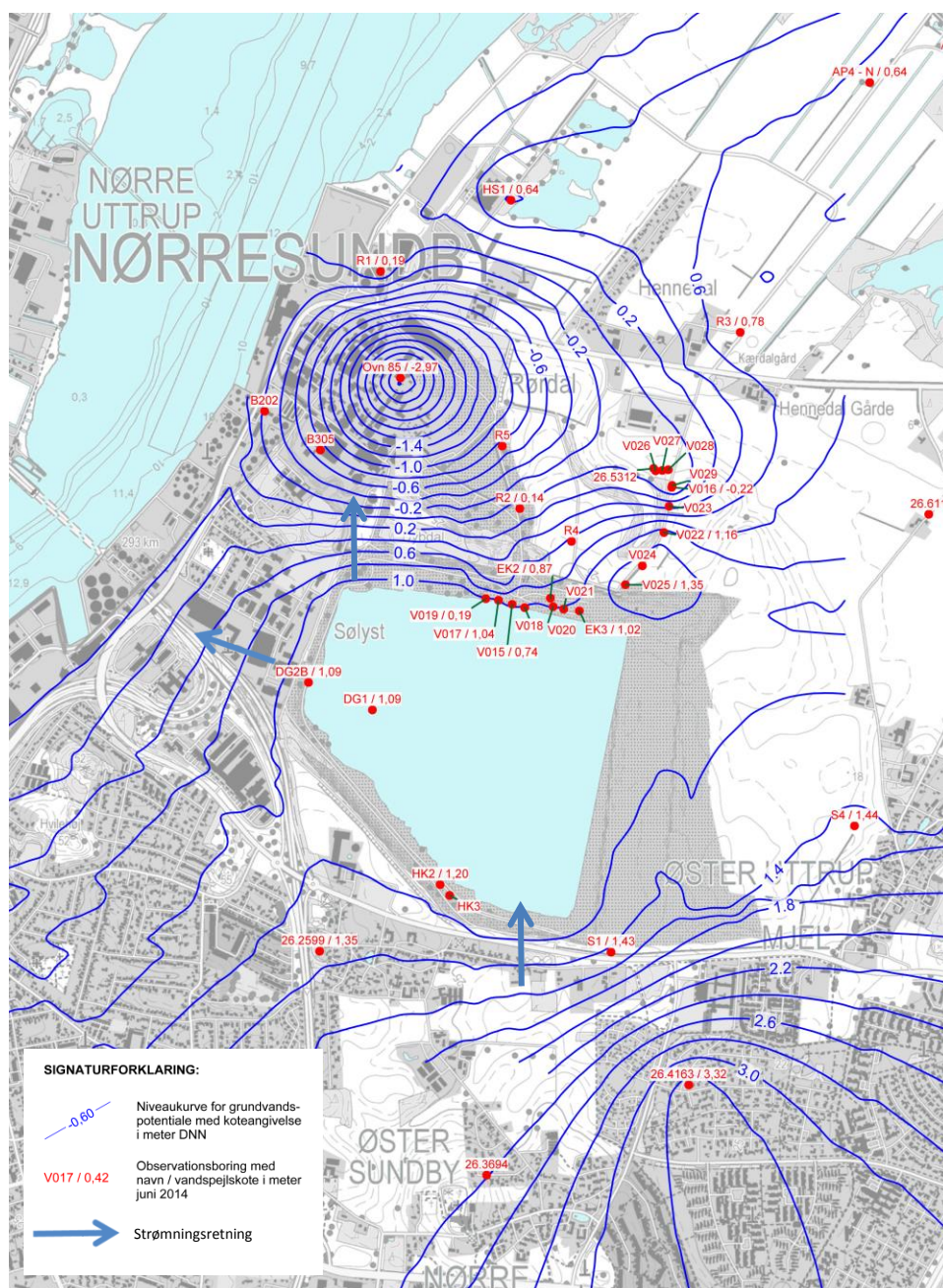
Området, hvor Aalborg Portland A/S udgraver kridt, ligger som en kridtø i terrænet. Jordlagene i området ved det planlagte NGA3 udgøres således af skrivekridt under et tyndt dække af muldblandet overjord. Af oplysninger fra Aalborg Portland A/S's monitoringsboring DGU-nr. 26.5623, som jf. bilag 1 er beliggende ved den vestlige del af NGA3, fremgår det, at der øverst findes 0,4 m overjord og herunder skrivekridt til boringens bund 27 m u.t. Samme lagserie er fundet i de øvrige monitoringsboringer ved NGA2 (DGU-nr. 26.5624 og 26.5625).

I forbindelse med Aalborg Portland A/S's grundvandsmonitoring er der udarbejdet et lokalt potentialekort baseret på pejlinger udført i juni 2015 (Aalborg Portland, 2016) (se Figur 4). Det fundne vandspejl repræsenterer det primære grundvandsmagasin, som træffes med frit vandspejl i skrivekridtet. Der er ikke truffet mere terrænnære, sekundære grundvandsmagasiner i området.

Potentialekortet viser, at grundvandsstrømningen i området overordnet er rettet mod Limfjorden. Inden for Aalborg Portland A/S's område er det overordnede strømningsmønster imidlertid påvirket af to væsentlige indgreb. Dels medfører gravningen af kridt, at der er etableret en kridtgravssø (Kridtsøen), som udligner hældningen på grundvandspejlet og dels betyder vandindvindingen til cementproduktionen, at der er en sænkningstragt på grundvandspejlet umiddelbart nord for Kridtsøen.

Syd for Kridtsøen – og dermed i området for NGA3 og den sydlige del af NGA2 - er grundvandsstrømningen rettet ind mod søen. Nord for Kridtsøen – herunder i området for NGA1 – er grundvandsstrømningen rettet mod nord til indvindingsboringerne og dermed væk fra Kridtsøen. Vest for Kridtsøen – og dermed ved den nordligste del af NGA2 - er strømningen rettet mod vest/nordvest til Limfjorden (se Figur 4).

Grundvand, som dannes ved nedsivning af regnvand, der falder på NGA3's areal, vurderes på baggrund af potentialekortet at afstrømme til Kridtsøen.



Figur 4. Potentialekort for råstofgraveområdet baseret på pejlinger udført i juni 2015. Kortet er baseret på (Aalborg Portland, 2016) med strømningsretninger påført af NIRAS (blå pile).

Kridtsøen og nyttiggørelsesanlæggene er beliggende i et område uden drikkevandsintresser.

Aalborg Portland A/S har tilladelse til indvinding af 5,2 mio. m<sup>3</sup> vand/år. Det indvundne vand anvendes alene til produktionsformål. Forsyning af virksomheden med drikkevand sker fra Aalborg Kommune, Vand A/S.

I miljøkonsekvensvurderingen for NGA1/NGA2 (Aalborg Portland A/S, 2013) nævnes, at der i maj-juni 2013 er etableret i alt 6 grundvandsmoniteringsboringer: 3 boringer ved NGA1 (DGU-nr. 26.5620-26.5622) og 3 boringer ved NGA2 (DGU-nr. 26.5623-26.5625). Boringerne er etableret med to 2 meter filter i hver – i de øverste 2 m af kalken, og dybere med 2 m's indbyrdes vertikal afstand (se Figur 5).



Figur 5. De 6 grundvandsboringer.

Vandprøver fra disse 12 grundvandsfiltre i kalken er i april 2013 analyseret for bl.a. en række metaller. Baggrunds niveauerne for metaller i grundvandet var allesammen under de generelle miljøkvalitetskrav for ferskvand (BEK nr 439 af 19/05/2016) med undtagelse for selen og barium (Aalborg Portland A/S, 2013).

Indholdet af selen var fra 0,6-3,6 µg selen/l (det generelle miljøkvalitetskrav er 0,1 µg selen/l, som tilføjet værdi) (BEK nr 439 af 19/05/2016). Indholdet af barium var fra 8-66 µg barium/l (det generelle miljøkvalitetskrav er 19 µg barium/l, som tilføjet værdi).

Vandkvaliteten i Kridtsøen er ligeledes blevet monitoreret, og her er der påvist et indhold af selen og barium på henholdsvis 0,4-1,4 µg selen/l og 8-14 µg barium/l (Aalborg Portland, 2015).

Det skal nævnes, at selen er et naturligt forekommende grundstof og lidt forhøjede indhold af selen i grundvand kan ses i kalkmagasiner med koncentrationer fra 5-25 µg selen/l (Bassil, et al., 2016). I Danmark er indholdet af selen i grundvand dog typisk mindre end drikkevandskvalitetskravet på 10 µg selen/l (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2015) (Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse Miljøministeriet, 2002).

## 2.4 Recipienter

Kridtsøen i Kridtgraven udgør en væsentligste recipient for området. Når Kridtgraven er færdigudgravet, vil Kridtsøen formentlig indeholde i størrelsesordenen 60 millioner m<sup>3</sup> vand.

Da der foreligger en gravetilladelse til Kridtgraven har Kridtsøen ikke status som en beskyttet vandtype i henhold til naturbeskyttelseslovens § 3 (MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2015-2021, Juni 2016). På sigt må det forventes, at søen skal have en god kvalitet (egnet til rekreative forhold).

Søen vurderes allerede i dag at have en god kvalitet forstået således, at der ikke findes algeopblomstringer eller bevoksning, der kan hindre en fremtidig rekreativ anvendelse. Analyse af vandprøverne fra søen i perioden 2013 -2015 (Aalborg Portland, 2016) viser desuden ikke tegn på indhold af uorganiske stoffer eller organisk stof, der kan udgøre en sundhedsmæssig risiko ved en rekreativ anvendelse (drikkevandskravene er overholdt (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2015). Endvidere er indholdet af organisk kulstof (NVOC), total kvælstof og total fosfor lave (hhv. <1,8 mg NVOC/l, <7 µg N/l og 0 µg P/l). Det bemærkes, at søvandet har et indhold af selen på 0,4 - 1,3 µg selen/l.

Der gror ikke planter i søen i dag, og der er heller fisk i søen bl.a. pga. manglende levesteder (stejle skrænter og ingen mulighed for ynglesteder). Når kalkudgravningen i fremtiden ophører, forventes der, pga. de stejle skrænter, fortsat ikke at være væsentlige muligheder for etablering af plantesamfund og levesteder for vandlevende organismer herunder fisk (Aalborg Portland A/S, 2013).

Umiddelbart nord for Kridtgraven findes en række overdrev indenfor 150-300 m's afstand. Ca. 1,5 km mod nord findes nogle små søer herunder Sandsøen, som har et miljømål med god økologiske og kemisk tilstand.

Limfjorden ligger i en bue rundt om området, dvs. mod vest, nord og nord-øst (se Figur 1). Den mindste afstand mellem søen og Limfjorden er ca. 775 m mod vest. Miljømålene for Limfjorden (2015-2021 vandområde planer (SVANA, 2016) er at opnå god økologisk og kemisk tilstand.

## 2.5 Anlæggets fysiske udformning

Den endelige fysiske udformning af NGA3 ligger på nuværende tidspunkt ikke helt fast, men udgangspunktet for miljøkonsekvensvurderingen, herunder beskrivelserne af vandbalance og stoftransporten knyttet til anlægget, er baseret på afgrænsningerne i

bilag 1, hvor anlægget er vist på baggrund af et luftfoto fra 2014. Udgravningen af søen er fortsat siden da, og den østlige grænse af søen findes på tidspunktet for udarbejdelsen af nærværende miljøkonsekvensvurdering ca. 170 m længere mod øst end vist på bilag 1. Den østligste del af anlægget skal således etableres på en strækning, som endnu ikke er udgravet.

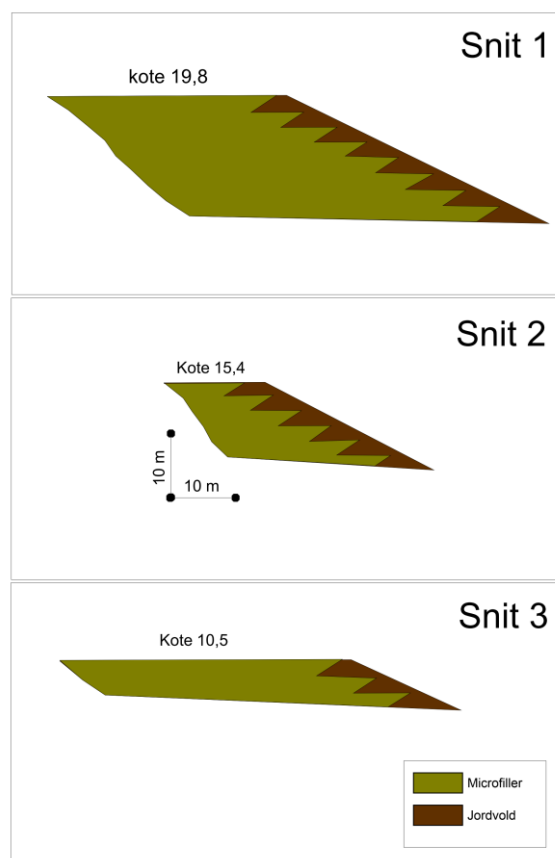
Det foreløbige design af NGA3 og opgørelsen af den mulige plads til microfiller i anlægget er baseret på en opmåling af nuværende terræn, som NIRAS har udført i oktober 2016. Anlægget ønskes etableret i en afstand på mindst 22 m fra den nuværende (og fremtidige søbred). Anlægget vil mod vest støde helt op til NGA2 og få en længde på 1.275 m (se Figur 3). Anlæggets areal vil være ca. 57.000 m<sup>2</sup>. Den fremtidige terrænkote for toppen af anlægget (svarende til naturligt terræn syd for anlægget) vil falde fra ca. kote 21 i den vestlige del til ca. kote 10 ved grænsen mod øst. Ind mod Kridtsøen afsluttes anlægget i terræn i ca. kote 2 – 4.

Udformningen af anlægget ses på tre profilsnit i Figur 6. Placeringen af de tre tværsnit er vist på bilag 1 og i Figur 3. Mod syd støder anlægget op til det nuværende terræn. Ud mod Kridtsøen afsluttes anlægget med hældning 2:1 og etablering af en jordvold på samme måde som ved NGA2. Terrænoverflader afsluttes med muldlag.

I forbindelse med udarbejdelse af efterbehandlingsplan og den endelige projektering af NGA3 er det muligt, at der vil ske reduktioner af den angivne mængde af microfiller som følge af evt. terrassering i forbindelse med etablering af kørevej-/stianlæg, som ikke er medtaget i det foreløbige design. Ændringerne forventes ikke at berøre anlæggets areal i væsentligt omfang.

Den udførte opmåling viser, at det nuværende terræn ved NGA3 går ned til ca. kote 2. Vandspejlet i Kridtsøen har i perioden fra januar 2014 til februar 2016 varieret mellem ca. kote 0,3 og ca. kote 1,2 (Aalborg Portland, 2016). Klimaforandringer skønnes at give en ændring i vandspejlet på 6%, hvilket ikke i selv vil påvirke det udlagte filler materiale.





Figur 6. Illustration af tværsnit 1-3 i NGA3.

Af miljøvurderingen fra 2012 (Aalborg Portland A/S, 2012b) fremgår det, at et evt. fremtidigt stop for indvinding af kalk fra graven forventes at resultere i en vandstandsstigning på mere end 1 meter i søen. Tilsvarende vil en reduktion af indvindingen fra Aalborg Portland A/S's indvindingsboringer medføre en stigning i grundvandsspejlet i området.

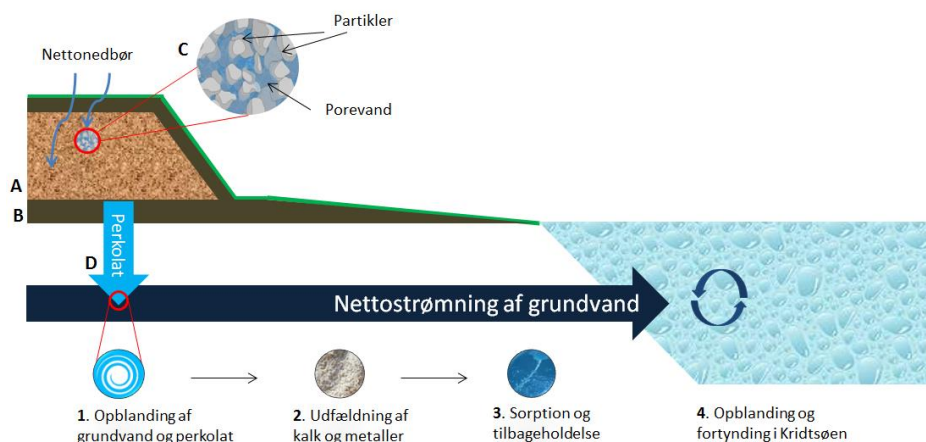
Såfremt eksisterende terræn ved NGA3 ikke vurderes at give tilstrækkelig sikkerhed mod fremtidig vandmætning af udlagt filler materiale, kan det overvejes at hæve terrænet før udlægning af microfiller. Dette kan evt. ske ved udjævning af det eksisterende terræn kombineret med påfyldning af ren jord.

### 3 ESTIMERING AF KILDESTYRKEN

I dette afsnit redegøres for kildestyrken af stofferne i microfiller materialet, som ønskes genanvendt. Først beskrives den konceptuelle model for NGA3, dernæst relevante nyttiggørelsesscenarier samt faststofindholdet og udvaskningspotentialet af stoffer fra microfiller materialet. Til slut beskrives vandbalancen i nyttiggørelsesanlægget.

### 3.1 Konceptuel model af NGA3

Nedenstående figur viser den konceptuelle model for NGA3 (se Figur 7). Det ses på figuren, at microfiller materialet (A) udlægges op til en vis kote ovenpå den naturlige jordmatrice (B) (se afsnit 2.5 for dimensionerne af NGA3).



Figur 7. Konceptuel model af NGA3. A: Nyttiggjort microfiller, B: Den naturlige jordmatrice, C: Forstørrelse af microfiller, som består af partikler og porevand. D: Perkolat, som består af nedsivende nedbør og opløste stoffer. 1-4: Opblanding af grundvand og perkolat, udfældning af kalk og metaller, sorption og tilbageholdelse samt opblanding og fortynding i Kridtsøen. Nettostrømningen af grundvand er vist som en blå pil.

Når microfiller materialet når den ønskede kote, tildækkes det med ren jord, som ses som en brun kant, der afslutter NGA3 på toppen og langs siderne. På den rene jord vokser der beplantning (grøn stribe), som på NGA1 og NGA2 på nuværende tidspunkt udgøres af forskellige græsser, lave buske og mindre træer.

Når microfiller materialet er udlagt i NGA3, vil der falde nedbør på arealet, som vil sive ned i materialet. Det nyttiggjorte microfiller vil således bestå af microfiller partikler og porevand, som udgøres af nettonedbøren, som falder på området (C). Det skal i den forbindelse nævnes, at microfiller materialet hærder ved kontakt med vand, og der vil dannes kanaler og hulrum i materialet (Aalborg Portland A/S, 2013). Specielt HMF, som antages at udgøre 60 % af microfiller materialet, vil i kontakt med vand skrumpe og blive mere kompakt. Dette vil påvirke nedsivningen af vand gennem microfiller materialet, som vurderes at blive væsentlig mindre i forhold til nedsivning gennem materiale, som ikke hærder. Dette vil blive diskuteret i relation til udsivning af stoffer i afsnit 3.4.

Stofferne kan være bundet til microfiller partiklerne eller være opløst i porevandet afhængig af stoffernes udvaskningspotentiale. Mængden af stoffer på microfiller partiklerne er bestemt ved faststofanalyser, og mængden af stoffer i porevandet er bestemt ved udvaskningstests (Aalborg Portland A/S, 2013).

Porevand, indeholdende stoffer, vil sive gennem microfiller materialet, og vil i det følgende blive betegnet som perkolat (D). Perkolatet vil sive gennem den naturlige jordmatrice (B), hvor stofferne vil tilbageholdes. Denne tilbageholdelse er ikke inkluderet i beregningerne, idet en modellering ville kræve undersøgelser, forsøg og data, som på nuværende tidspunkt ikke eksisterer. Den vandopløselige fraktion af stofferne vil transporteres til grundvandet, hvor der vil ske en opblanding mellem de to typer vand (perkolat og grundvand) (1). Herefter vil kalk udfælde sammen med en del af metallerne (2), som således vil blive fjernet fra vandfasen. Yderligere vil der ske sorption og tilbageholdelse af stoffer i jordmatricen under NGA3 til Kridtsøen (3). Denne tilbageholdelse er ikke inkluderet i beregningerne, idet en modellering ville kræve undersøgelser, forsøg og data, som på nuværende tidspunkt ikke eksisterer. Når perkolat og grundvand løber ud i Kridtsøen, som er den vigtigste recipient, vil der ske en opblanding og fortynding af de stoffer, som oprindeligt fandtes i perkolatet.

### 3.2 Nyttiggørelsesscenarie

NGA3 forventes at blive etableret fra medio 2017 og over en periode på 10 – 20 år afhængigt af udvindingen af kridt. Microfiller udlægges i lag. For hvert ca. 2 m tykt lag etableres en jordvold, som afslutter laget ud mod skrænten ned til Kridtsøen, som illustreret i Figur 6. Jordvoldene etableres med jord, der afrømmes, når et nyt område skal tages i brug til opgravning af kridt. Bag jordvoldene tilføres microfiller. Når arealet bag en vold er fyldt op til overkant, etableres en ny vold ovenpå den allerede udlagte, hvorefter der fyldes microfiller ind på bagsiden, som beskrevet ovenfor. Denne proces gentages, indtil den ønskede højde er opnået. Herefter udlægges muld (ca. 20 cm), og der sås græs eller anden beplantning på både oversiden og langs dæmningerne (se Figur 6).

### 3.3 Karakteren af microfiller

Microfiller er et restprodukt fra produktion efter rensning af afkast fra cementovne og er beskrevet detaljeret i miljøkonsekvensvurdering for NGA1/NGA2 (Aalborg Portland A/S, 2013). Som tidligere nævnt, findes der to forskellige typer microfiller, nemlig HMF (Hvid MicroFiller), som er hvidt støv fra produktion af hvid cement, samt BMF (Bypass MicroFiller), som er gråstøv fra produktion af grå cement. Begge typer opsamles via elektrofiltre, og kan anvendes til blandingscement. Den mængde microfiller, som ikke bliver solgt til anlægsprojekter er hidtil blevet deponeret på virksomhedens miljøgodkendte fyldplads (Støvsøen).

#### 3.3.1 Forholdet mellem HMF og BMF

Forholdet mellem HMF og BMF i det nyttiggjorte microfiller forventes at ligge mellem ca. 30 – 40 % BMF og 60 – 70 % HMF, idet forholdet mellem HMF og BMF kan variere over tid (se Tabel 1). I miljøkonsekvensvurderingen for NGA1/NGA2 ligger forholdet på ca. 33 % BMF og 67 % HMF (Aalborg Portland A/S, 2013). I nærværende miljøkonsekvensvurdering er der som udgangspunkt anvendt en gennemsnitsværdi på 40 % BMF og 60 % HMF til beregningerne baseret på informationen i Tabel 1.

Tabel 1. Her ses den procentuelle fordeling mellem HMF og BMF produceret i 2014, 2015 og 2016 (oplyst af Aalborg Portland A/S).

	2014	2015	2016
HMF	67	55	56
BMF	33	45	44

### 3.3.2 Resultater af faststofanalyser

I 2011 og 2012 blev der udført faststofanalyser på henholdsvis BMF og HMF fraktionerne (Aalborg Portland A/S, 2013). Resultaterne af faststofanalyserne ses i bilag 2, som beskriver den kemiske sammensætning af 4 prøver af HMF og 6 prøver af BMF udtaget i forbindelse med miljøkonsekvensvurderingen for NGA 1/NGA2 (Aalborg Portland A/S, 2013). Disse data er vurderet som værende repræsentative for det microfiller, som ønskes nyttiggjort i NGA3.

Både HMF og BMF er stærkt alkaliske materialer (pH 12 – 13) med indhold af sporelementer, tungmetaller og salte, herunder calcium, kalium og natrium (Tabel 2). Som det ses af Tabel 2, er der forskel på faststofanalyserne af HMF og BMF, idet HMF har et højere indhold af svovl, natrium, nikkel og zink mens BMF har et højere indhold af aluminium, barium og selen (se Tabel 2).

Tabel 2. Oversigt over det gennemsnitlige stofindhold ved faststofanalyse af henholdsvis HMF og BMF (Aalborg Portland A/S, 2013).

Stof	Enhed	HMF	BMF
Tørstof	TS %	100	100
Glødetab	% af TS	2,5	0,1
TOC	% af TS	0,4	0,2
Svovl, total	mg/kg TS	63.000	23.333
Aluminium	mg/kg TS	5.150	18.333
Antimon	mg/kg TS	1,4	2,4
Arsen	mg/kg TS	4,4	14,9
Barium	mg/kg TS	56	297
Bly	mg/kg TS	135	327
Cadmium	mg/kg TS	21,5	21,0
Calcium	mg/kg TS	250.000	336.667
Chrom	mg/kg TS	8,8	35,7
Kalium	mg/kg TS	72.750	57.667
Kobber	mg/kg TS	62	108
Kviksølv	mg/kg TS	0,2	0,2
Molybdæn	mg/kg TS	18,8	2,7
Natrium	mg/kg TS	19.750	6.933
Nikkel	mg/kg TS	385	29,5
Selen	mg/kg TS	5,9	128
Thallium	mg/kg TS	1,9	2,2
Zink	mg/kg TS	590	225

### 3.3.3 Massebalance

Ved nyttiggørelse af 190.000 tons microfiller i NGA3 kan de maksimale mængder stoffer, som ønskes nyttiggjort i NGA3, beregnes baseret på fordelingerne i Tabel 1 samt faststofindholdet i HMF og BMF i Tabel 2. De samlede mængder, som nyttiggøres i NGA3 ses i Tabel 3, og er beregnet på baggrund af en procentfordeling mellem BMF og HMF på henholdsvis 40 % og 60 %.

Tabel 3. De samlede stofmængder i tons, der forventes nyttiggjort i NGA3. Baseret på data i Tabel 2 og 190.000 tons microfiller bestående af 60 % HMF og 40 % BMF.

Stof		Bidrag fra HMF (tons)	Bidrag fra BMF (tons)	Samlede mængder (tons)
Svovl, total	S	7.200	1.800	9.000
Aluminium	Al	590	1.400	2.000
Antimon	Sb	0,16	0,18	0,34
Arsen	As	0,5	1,1	1,6
Barium	Ba	6,3	23	29
Bly	Pb	15	25	40
Cadmium	Cd	2,5	1,6	4,0
Calcium	Ca	29.000	26.000	54.000
Chrom	Cr	1,0	2,7	3,7
Kalium	K	8.300	4.400	13.000
Kobber	Cu	7,1	8,2	15
Kviksølv	Hg	<0,02	<0,02	<0,03
Molybdæn	Mo	2,1	0,2	2,3
Natrium	Na	2.300	530	2.800
Nikkel	Ni	44	2,2	46
Selen	Se	0,68	9,7	10
Thallium	Tl	0,22	0,17	0,39
Zink	Zn	67	17	84

### 3.3.4 Resultater af udvaskningstests

I 2011 og 2012 er der udført batch- og kolonne-udvaskningstests på henholdsvis BMF og HMF, hvilket er afrapporteret i de tidligere miljøkonsekvensvurderinger (Aalborg Portland A/S, 2013). I bilag 3 er resultaterne af udvaskningstestene gengivet.

I Miljøstyrelsens kommentering af den første miljøkonsekvensvurdering fra 2012 (Aalborg Portland A/S, 2012) er det bemærket, at kildestyrkeberegningen tager udgangspunkt i batchtests fra henholdsvis HMF og BMF. Miljøstyrelsen har vurderet, at en batchtest formodentlig vil give en underestimering af kildestyrken, og dermed stofudvaskningen i starten af udvaskningsperioden og en overestimering af stofudvaskningen i slutningen af perioden. Derfor er der efterfølgende udtaget flere prøver af HMF og BMF og udført kolonneudvaskningstests, som er afrapporteret i miljøkonsekvensvurderingen for NGA1/NGA2 (Aalborg Portland A/S, 2013).

I nærværende miljøkonsekvensvurdering anvendes resultaterne fra kolonneudvaskningstestene. Disse er opsummeret i nedenstående afsnit, og detaljerne omkring kolonneudvaskningstestene kan ses i miljøkonsekvensvurderingen for NGA1/NGA2 (Aalborg Portland A/S, 2013).

Kolonneudvaskningstestene er udført for at få et indtryk af udvaskningspotentialt fra microfiller materialet. Testene er udført ved 3 forskellige væske/faststofforhold (L/S), 0-0,1 l/kg, 0,1-2 l/kg og 2-10 l/kg, for at beskrive den potentielle udvaskning over tid. Det laveste L/S-forhold er velegnet til at belyse initialudvaskningen umiddelbart efter microfiller materialet er nyttiggjort på arealet nær Kridtgraven. Den stabiliserede udvaskning efter 10-50 år vurderes at kunne beskrives med  $L/S = 2$ , og  $L/S = 10$  vurderes at beskrive udvaskningen herefter (100 – 200 år). Det skal nævnes, at udvaskningstestene er udført over et accelereret tidsforløb, hvor der ikke er taget hensyn til forskellige aldringsprocesser, mineralomdannelser eller mikrobiologisk aktivitet, som ved inddragelse ville kunne mindske den beregnede udvaskning af stoffer (Miljøstyrelsen, 1992).

Da udvaskningstests er udført på henholdsvis HMF og BMF er der ved de efterfølgende vurderinger anvendt de forholdsmæssige beregnede koncentrationer for en perkolatblanding af HMF og BMF baseret på en forventet microfiller komposition med 60 % HMF og 40 % BMF (Tabel 4).

Som det ses, ligger pH-værdien i microfiller materialet stabilt mellem 12-13 i udvaskningsforløbet fra  $L/S=0,1$  til  $L/S=10$ . For både HMF og BMF er der i (Aalborg Portland A/S, 2013) udført 5 pH-statistiske tests ved pH ca. 6, 7, 8 og 11 samt ved materialernes egne pH på ca. 12-13 med en kolonneudvaskning L/S forhold (liquid/solid) på 10 l/kg. Der blev observeret forøget udvaskning af nikkel og til dels zink ved at fastholde eluat på pH 8, men da pH i eluat med en L/S forhold på 10 l/kg svarende til udvaskning over flere hundrede år var nærmest uændret, forventes det ikke, at der med tiden vil ske forøget udvaskning af stoffer på grund af pH-effekter.

Tabel 4. Her ses de forholdsmæssige beregnede koncentrationer, som beskriver udvaskning fra NGA3. Disse er baseret på de tidligere udførte kolonneudvaskningstestene, under forudsætning af, at det nyttiggjorte microfiller består af 60 % HMF og 40 % BMF. Desuden er resultaterne fra analyser af perkolat fra Støvsøen beskrevet. Bemærk, at der er anvendt forskellige enheder.

Udsivning fra NGA3		Kolonneudvaskningstest Beregnet for HMF 60 %:BMF 40 %			Perkolat fra Støvsøen
		L/S 0,1	L/S 2	L/S 10	
pH		12,7	12,8	12,7	12,8
Ledningsevne	mS/m	22.000	5.700	1.300	5.600
Chlorid	mg/l	60.000	5.000	33	2,4
Fluorid	mg/l	21	10	1,0	0,5
Sulfat	mg/l	31.000	13.000	3.700	13.000
NVOC	mg/l	15	3,5	1,8	32
Al	µg/l	970	30	80	16
Sb	µg/l	2,6	1,0	1,0	<0,2
As	µg/l	120	12	1,2	3,6
Ba	µg/l	3.300	710	3.000	410
Pb	µg/l	220	100	28	8,3
Cd	µg/l	0,50	0,40	0,1	<0,004
Ca	mg/l	1.800	1.200	690	420
Cr	µg/l	130	120	5	98
K	mg/l	71.000	14.000	89	12.000
Cu	µg/l	14	2,9	4	17
Hg	µg/l	37	1,4	0,10	0,87
Mo	µg/l	17.000	3.500	490	2.000
Na	mg/l	23.000	2.600	300	3.300
Ni	µg/l	12	3,3	1,0	59
Se	µg/l	2.900	510	11	430
Tl	µg/l	250	110	7,9	2,3
Zn	µg/l	1.200	260	10	1,2

Det ses også, at udvaskningen af stoffer er størst under initialudvaskningen (L/S=0,1) og mindskes som funktion af stigende L/S forhold (Tabel 4). Dette gælder for alle stoffer i Tabel 4 med undtagelse af barium og aluminium.

### 3.3.5 Perkolat fra Støvsøen

Den samlede forventede udvaskning fra HMF og BMF microfiller i NGA3, som vist i Tabel 4, er sammenlignet med en vandprøve udtaget fra en boring filtersat midt i fyldlagene med microfiller i Støvsøen (Aalborg Portland A/S, 2013). Der er deponeret microfiller i Støvsøen siden 1995 og ca. 89 % af affaldet er microfiller (Aalborg Portland A/S, 2013). Vandprøven repræsenterer perkolat i Støvsøen og kan forventes at være sammenlignelig med perkolat fra NGA3.



Som det ses af Tabel 4, er perkolat fra Støvsøen sammenlignelig med den samlede udvaskning fra HMF og BMF, som er repræsenteret ved kolonneudvaskningstests ved  $L/S=2$  l/kg. Da der er tale om en deponeringsperiode ved Støvsøen på ca. 20 år, er det forventeligt, at den initiale udvaskning (svarende til  $L/S=0,1$  l/kg) er overstået i en større del af det deponerede materialet, men at udvaskningen endnu ikke faldet til de lave niveauer (svarende til  $L/S=10$  l/kg), som kan forventes efter 100 – 200 år (tidskala afhænger af bl.a. tykkelse af deponiet og nettonedbør).

Baseret på ovenstående, anvendes udvaskningsværdier fra  $L/S=2$  til at simulere udvaskningen fra NGA2 og NGA3 i afsnit 4.2.3.

### 3.4 Vandbalancen

Der er opstillet en vandbalance med udgangspunkt i den konceptuelle model vist i Figur 7. Modellen svarer til den benyttede ved miljøkonsekvensvurderingen for NGA1 og NGA2 (Aalborg Portland A/S, 2013). De vandmængder, som opgøres, er i Tabel 5 sammenstillet med de tilsvarende vandmængder for NGA1 og NGA2 hentet fra miljøkonsekvensvurderingen fra NGA1/NGA2 (Aalborg Portland A/S, 2013).

Den infiltrerende vandmængde ( $Q_n$ ) på anlæggets areal ( $A$ ) er beregnet på grundlag af en nettonedbør ( $N$ ) på 401 mm/år ved hjælp af udtrykket:

$$Q_n = N \times A \text{ (m}^3\text{/år)}$$

Det vurderes, at den infiltrerende vandmængde gennem det udlagte microfiller-materiale vil være mindre i et realistisk scenarie, primært fordi overfladeafstrømningen øges og infiltrationen mindskes, når materialet hærdet/sammenkittes under den konsolidering, som sker efter udlægningen. Der er således regnet på et konservativt scenarie, som vurderes at overestimere udsivningen af stoffer.

Den infiltrerende vandmængde (perkolat) opblandes i grundvand, som strømmer ind under NGA3 fra syd. Den indstrømmende grundvandsmængde ( $Q_i$ ) kan beregnes ud fra en vandføringsevne (transmissivitet,  $T$ ) på  $9 \times 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s, som anvendt i miljøkonsekvensvurderingen for NGA1/NGA2 (Aalborg Portland A/S, 2013), en hydraulisk gradient  $i$  på 0,2 aflæst på potentialekortet i Figur 4 samt anlæggets længde ( $L$ ) ved hjælp af udtrykket:

$$Q_i = L \times T \times i \text{ (m}^3\text{/år)}$$

Det forudsættes, at perkolatet opblandes i de øverste 2 m af grundvandsmagasinet. Herudfra kan den resulterende vandmængde ( $Q_u$ ), som strømmer til Kridtsøen, beregnes af udtrykket:

$$Q_u = Q_n + Q_i$$

I nedenstående Tabel 5 er opgørelsen af vandbalancen for hvert af de tre nyttiggørelsesanlæg sammenstillet.

Tabel 5 Beregning af resulterende vandmængder.

	Enhed	NGA3	NGA2	NGA1
Volumen total	m <sup>3</sup>	275.000	200.000	60.000
Areal, A	m <sup>2</sup>	57.000	18.000	16.787
Bredde, B	m	45	30	69
Længde, L	m	1275	600	243
Hydraulisk gradient, i		0,002	0,001	0,0043
Nettonedbør, N	mm/år	401	401	401
Opblandingsdybde	m	2	2	2
Transmissivitet, T	m <sup>2</sup> /s	0,009	0,009	0,009
Hydraulisk ledningsevne	m/s	0,0045	0,0045	0,0045
Infiltrerende vandmængde, Q <sub>n</sub>	m <sup>3</sup> /år	22.857	7.218	6.732
Indstrømmende vandmængde, Q <sub>i</sub>	m <sup>3</sup> /år	723.751	170.294	296.568
Udstrømmende vandmængde, Q <sub>u</sub>	m <sup>3</sup> /år	746.608	177.512	303.299
Fortyndingsforhold Perkolat/grundvand		3,1:96,9	4:96	2:98
Vandmængde i Kridtsø	m <sup>3</sup>	60 mill.	60 mill.	60 mill.

Det fremgår af Tabel 5, at den tilstrømmende grundvandsmængde udgør den langt dominerende faktor. Der sker således en væsentlig fortynding af perkolatet ved opblanding med grundvand.

Vandvolumenet i Kridtsøen anslås i henhold til miljøkonsekvensvurderingen for NGA1/NGA2 (Aalborg Portland A/S, 2013) at udgøre 60 mio. m<sup>3</sup>, når søen er færdigudgravet om ca. 40 år. Baseret på luftfoto fra foråret 2016 skønnes vandvolumenet på daværende tidspunkt at være ca. 36 mio. m<sup>3</sup>. Når udgravningen er nået den østlige grænse af det planlagte NGA3 jf. bilag 1 skønnes søens vandvolumen at udgøre ca. 48 mio. m<sup>3</sup>.

#### 3.4.1 Vandbalance for Kridtsøen

Til belysning af konsekvenserne for vandkvaliteten i Kridtsøen, som følge af udsivende stof fra microfiller, er der i miljøkonsekvensvurderingen for NGA1 og NGA2 (Aalborg Portland A/S, 2013) opstillet en model for søens vandbalance med henblik på at fastlægge den årlige vandudskiftning. På dette grundlag kan der foretages en vurdering af de beregnede stofmængder, som udvaskes til søen fra nyttiggørelsesanlæggene.

Tankegangen bag denne fremgangsmåde er, at tilførslen af opløste stoffer fra udlagt materiale ikke må give anledning til akkumulering af stof i søen, som på sigt kan føre til, at miljøkvalitetskravene i søvandet overskrides. Denne vurdering skal således sikre, at

der ikke tilføres større stofmængder til søen, end at den løbende tilstrømning af rent grundvand til søen er tilstrækkelig til at sikre, at miljøkvalitetskravene ikke overskrides.

Det bemærkes, at vurdering efter dette kriterium ikke indgik i miljøkonsekvensvurderingen for NGA1 og NGA2 (Aalborg Portland A/S, 2013) og dermed ikke er en del af grundlaget for godkendelsen af disse anlæg. Den følgende fremstilling er baseret på uddrag af afsnit 5.2 i (Aalborg Portland A/S, 2013).

Overordnet set har grundvandspotentialen i området i den uforstyrrede situation en naturlig gradient fra de højtliggende landområder syd og sydøst for Kridtgraven og hældende mod Limfjorden. Kridtgraven gennembryder grundvandspejlet, og derfor ses der ret stejle gradienter ind mod Kridtgraven fra syd og øst og tilsvarende ret stejle gradienter væk fra Kridtgraven mod vest og nord, der yderligere forøges af vandindvindingen ved Aalborg Portland A/S.

Da Kridtgraven er op mod 40 m dyb forventes det, at grundvandsstrømmen fra et betydeligt opstrøms opland vil strømme gennem Kridtgraven, således at der er indstrømning fra syd/øst og udsivning mod nord/vest. Det forventes også, at den samlede grundvandsstrømning over et ganske bredt bælte strømmer gennem Kridtgraven.

Der medtages i massebalancen for Kridtsøen følgende bidrag:

Tilstrømning af grundvand er påvirket af udsivning fra anlæggene NGA2 og NGA3. Det skal dog bemærkes, at det infiltrerende vand fra NGA2 beliggende sydvest for Kridtgraven kan "drænes" bort med grundvandsstrømmen uden at nå overfladevandet i Kridtgraven. Dette vil bero på de lokale strømningforhold umiddelbart under depotet (umættet/mættet zone), men af forsigtighedshensyn medtages bidraget fuldt ud. Dette er en konservativ antagelse, som overestimerer stofkoncentrationen i Kridtsøen.

Tilstrømning af rent grundvand fra det øvrige opland beregnes som nettonedbøren gange en korrektion for befæstelse (dette vand afdrænes via kloaksystemet). Oplandet er skønsmæssigt vurderet til ca. 5,5 km<sup>2</sup>, og nettonedbøren sættes til 400 mm/år (Aalborg Portland A/S, 2013).

Der er en del ubefæstede områder med marker og plæner omkring Nørre Tranders. Det antages derfor, at 60-90 % af arealet er åben for infiltration. Tilstrømning af rent grundvand kan derfor beregnes til 1.323.000-1.985.000 m<sup>3</sup>/år. Denne vandmængde er karakteriseret ved, at det er rent og koncentrationen af stoffer er sat til '0'. Det bemærkes, at mængden er underestimeret, idet der ikke er medregnet tilstrømmende grundvand udenfor det grundvandsdannende opland.

Nettonedbøren (N) på vandoverfladen vurderes at være 400 mm pr. år. Overfladen i 2012 er beregnet til ca. 1.1 km<sup>2</sup>. Det betyder, at N er ca. 440.000 m<sup>3</sup>/år. Koncentrationen af stoffer i nedbøren er sat til '0'.

Da magasinering er '0' er vandudskiftningen lig med summen af de tre ovenstående bidrag (i alt 1.763.000-2.425.000 m<sup>3</sup>/år).

#### 4 TRANSPORT AF STOFFER

Følgende afsnit indeholder en beskrivelse af stofspredningen i grundvand og overfladevand herunder kalkudfældning fra det genanvendte materiale. Desuden er skorstens deposition fra Aalborg Portland A/S's produktion beskrevet, idet det er en potentiel kilde til tilførsel af de samme stoffer, som findes i det genanvendte materiale.

##### 4.1 Nedsivning til grundvand

Microfiller bestående af HMF og BMF vil blive placeret i lag i NGA3, som løbende vil blive udbygget til den planlagte højde. HMF og BMF vil blive udlagt som et blandet HMF/BMF produkt eller som særskilte læs af HMF og BMF.

Det nyttiggjorte microfiller vil modtage regnvand (nettonedbør), som vil nedsive under opbygning og drift af nyttiggørelsesanlægget som perkolat (se Figur 7). I perkolatet vil der være opløste stoffer, som stammer fra microfiller svarende til de angivne koncentrationer i Tabel 4. Perkolatet vil sive vertikalt gennem NGA3, til det når grundvandet, hvor perkolatet vil blandes med grundvandet som beskrevet i afsnit 3.4.

Som repræsentativt for naturligt grundvand under NGA3 anvendes analysedata for vand fra det øvre filter i DGU-nr. 26.5424 udtaget den 23. april 2013 (se Figur 5) (Aalborg Portland A/S, 2013) (Aalborg Portland, 2016). DGU-nr. 26.5424 er placeret lige opstrøms for NGA2 og vurderes derfor at repræsentere grundvandet, der vil strømme under både NGA2 og NGA3. I den forbindelse skal det nævnes, at NIRAS yderligere har udført alle beregninger med boring DGU-nr. 26.5623, og resultaterne er sammenlignelige med beregningerne udført med boring DGU-nr. 26-5624, som er præsenteret i tabellerne. Konklusionerne bliver således ikke påvirket af om DGU-nr. 26.5623 eller DGU-nr. 26-5624 anvendes til beregningerne.

Når perkolatet fra NGA3 og grundvandet blandes, vil de to meget forskellige vandtyper blandes, og der vil ske udfældning af kalk.

Denne udfældning af kalk kan modelleres med programmet PHREEQC ([https://wwwbrr.cr.usgs.gov/projects/GWC\\_coupled/phreeqc/](https://wwwbrr.cr.usgs.gov/projects/GWC_coupled/phreeqc/)). PHREEQC har indbygget en ligevægtsmodel til at beregne en mulig kalkudfældning ved blanding af vandtyper.

Kalkudfældningen er vigtig for indholdet af stoffer i grundvandet, idet der kan ske udfældning af stoffer med kalken, som således fjernes fra grundvandet. Dette er yderligere beskrevet i nedenstående afsnit 4.2.

Det skal nævnes, at microfiller hærdes ved kontakt med vand, og at der dannes kanaler og hulrum i materialet. Dette blev bemærket under udvaskningstestene udført i forbindelse med miljøkonsekvensvurderingen for NGA1/NGA2 (Aalborg Portland A/S, 2013), og i et eksamensprojekt udført for Aalborg Portland i forår 2013 (Aalborg Portland A/S, 2013). Specielt HMF skrumper og bliver mere kompakt ved kontakt med vand. Dette tyder umiddelbart på, at nedsivningen af regnvand gennem microfiller materialet vil blive væsentlig mindre end den teoretiske nettoinfiltration af hele mængden af regnvand, og at udvaskningen af stoffer fra microfiller materialet hovedsageligt vil ske i sprækker i materialet. I praksis vil den nedsivende nedbør herved være i kontakt med en mindre del af overfladen i microfiller materialet i form af kanaler, således at udvaskningen af metaller aftager over tid.

Desuden skal det nævnes, at NGA3 etableres med anlæg og den mindre permeable microfiller overdækkes med et muldlag som beplantes. Planterne vil optage regnvand, og det forventes, at infiltration til nyttiggørelsesanlægget reduceres til en vis grad.

#### 4.2 Modellering af kalkudfældning med PHREEQC

I miljøkonsekvensvurderingen fra NGA1/NGA2 (Aalborg Portland A/S, 2013) er der foretaget beregningerne med programmet PHREEQC (Parkhurst & Appelo, 2013), der simulerer de reaktioner, der sker ved blanding af vandtyper, herunder kalkudfældning.

PHREEQC har indbygget en ligevægtsmodel til at beregne en mulig kalkudfældning ved blanding af vandtyper. I miljøkonsekvensvurderingen for NGA1/NGA2 (Aalborg Portland A/S, 2013) er kalkudfældningen beregnet for de kritiske metaller (bly, selen og zink) på baggrund af data fra publiceret litteratur om sorption og udfældning af metaller. De anvendte forudsætninger fra den tidligere miljøkonsekvensvurdering fra NGA1/NGA2 stammer fra (Aalborg Portland A/S, 2013), hvor det er antaget, at kalkudfældning potentielt kan fjerne henholdsvis 600 µg bly/l (Reeder, Lamble, & Northrup, 1999), 140 µg selen/l (Aurelio, et al., 2010) og 200 µg zink/l (Reeder, Lamble, & Northrup, 1999). Disse antagelser anvendes også i nærværende miljøkonsekvensvurdering.

I boring DGU-nr. 26.5424 er der ikke analyseret for hydrogencarbonat, så hydrogencarbonat koncentrationen er beregnet i forhold til de andre anioner, og er beregnet til at være 240 mg HCO<sub>3</sub>/l. Denne koncentration er sammenlignelig med hydrogencarbonat koncentrationen i DGU nr. 26.3391, som i miljøkonsekvensvurderingen for NGA1/NGA2 er anvendt til beregning af kalkudfældning (Aalborg Portland A/S, 2013).

I det følgende præsenteres de beregnede udvaskninger af stofferne i perkolatet fra NGA3. Der er foretaget beregninger på 2 scenarier, nemlig den initiale udvaskning (L/S=0,1) samt den stabiliserede udvaskning (L/S=2). Til beregningerne er stofkoncentrationerne i perkolatet fra Tabel 4 anvendt. Yderligere er der lavet beregninger, som beskriver den kumulative udsivning af stof fra NGA2 og NGA3, idet perkolat fra disse vil strømme mod Kridtsøen.

#### 4.2.1 Den initiale udvaskning

Den initiale udvaskning er beskrevet med data fra udvaskningsforsøg med  $L/S=0,1$  (Tabel 4). Når perkolatet blandes med grundvandet vil der ske en fortynding af perkolatet, og når blandingen af perkolat og grundvand siver ud i Kridtsøen, vil der yderligere ske en fortynding (Tabel 6). Det ses, at perkolat og grundvand vil blandes i en ratio 3,1:96,9 under NGA3. Der er opstillet to scenarier for opblanding i Kridtsøen; et scenarie, hvor Kridtsøen er under udvikling og rummer i alt 48 millioner  $m^3$  vand, men hvor opblanding kun sker i  $\frac{1}{4}$  af søens volumen (12 millioner  $m^3$  vand), og et scenarie, hvor Kridtsøen er fuldt udviklet og rummer 60 millioner  $m^3$ .

Tabel 6. De samlede fortyndingsforhold ved opblanding i grundvand og i Kridtsøen for udsivende perkolat fra NGA3.

	Opblanding i grundvand $L/S=0,1$		Opblanding i Kridtgraven Under udvikling		Opblanding i Kridtgraven Fuldt udviklet	
	Perkolat fra NGA3	Grundvand (DGU nr 26.5424)	Grundvands tilstrømning til Kridtsøen	Kridtsøen	Grundvands tilstrømning til Kridtsøen	Kridtsøen
Fortynding (mængde)	3,1 % (23.000 $m^3$ )	96,9 % (720.000 $m^3$ )	6 % (743.000 $m^3$ )	94 % (12 mill. $m^3$ )	1 % (743.000 $m^3$ )	99 % (60 mill. $m^3$ )

Efter opblandingen mellem perkolat og grundvand beregnes følgende stofkoncentrationer, som ses i Tabel 7. Koncentrationerne af stoffer i perkolat + grundvand er sammenholdt med de generelle miljøkvalitetskrav for indlandsvand. Den beregnede kalkudfældning samt pH, som er beregnet i PHREEQC, er også oplyst i Tabel 7.

Tabel 7. Stofkoncentrationer i grundvandet under NGA3 efter opblanding med perkolat (L/S=0,1). Der antages 3,1 % perkolat og 96,9 % grundvand (DGU-nr. 26.5424). Værdier, som overskrider kvalitetskrav til grundvand og drikkevand er markeret med rød.

Måleparameter	Enhed	Stofkoncentration i grundvand under NGA3 efter opblanding af perkolat og grundvand DGU 26.5624 (L/S=0,1)	Kvalitetskrav til grundvand og drikkevand (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2015)
Ledningsevne	mS/m	760	>30
Chlorid	mg/l	1.900	<250
Fluorid	mg/l	0,8	<1,5
Sulfat	mg/l	990	<250
NVOC	mg/l	5,0	<4
Al	µg/l	100	<100
Sb	µg/l	0,3	<2
As	µg/l	4,6	<5
Ba	µg/l	120	<700
Pb	µg/l	7,3	<5
Cd	µg/l	0,3	<2
Ca	mg/l	330	<200
Cr	µg/l	8,5	<20
K	mg/l	2.200	<10
Cu	µg/l	3,0	<100
Hg	µg/l	1,2	<1
Mo	µg/l	520	<20
Na	mg/l	730	<175
Ni	µg/l	5,0	<20
Se	µg/l	90	<10
Tl	µg/l	8,0	<1
Zn	µg/l	44	<100
Beregnet kalk-udfældning*	g/l	0,42	
pH*		11,7	

\* Beregnet med programmet PHREEQC ([https://wwwbrr.cr.usgs.gov/projects/GWC\\_coupled/phreeqc/](https://wwwbrr.cr.usgs.gov/projects/GWC_coupled/phreeqc/)).

Kalkudfældningen vil medføre en potentiel fjernelse af bly, selen og zink, som er fokusmetallerne fra miljøkonsekvensvurderingen fra NGA1/NGA2 (Aalborg Portland A/S, 2013). De anvendte parametre til beregning af de teoretiske udfældninger ses i Tabel 8.

Tabel 8. Beregnet potentiel fjernelse af metaller med kalkudfældning.

		Bly	Selen	Zink
Teoretiske udfældninger (µg metal/g kalk)		600	140	200
	Beregnet kalkudfældning	Beregnet fjernelse af metaller med kalkudfældning		
	g/l	µg/l		
NGA3 DGU nr.26.5624-2	0,42	250	60	80

Efter kalkudfældningen i grundvandet vil blandingen af perkolat og grundvand sive mod Kridtsøen, hvor der vil ske en opblanding med søens vand. Opblandingen i søen beskrives i henhold til Tabel 6 for to scenarier (se Tabel 9).

Tabel 9. Stofkoncentrationer efter opblanding i Kridtsøen for NGA3 for de to scenarier; ved delvis opblanding under etablering af søen (12 millioner m<sup>3</sup>) og ved fuld opblanding i den fuldt udviklede sø (60 millioner m<sup>3</sup>). Overskridelser af de generelle miljøkvalitetskrav for indlandsvand er vist med rødt. \*Indhold såfremt der sker en fjernelse af selen med kalkudfældning. \*\* Indhold såfremt der sker udfældning, og der antages ingen baggrundsindhold af selen i grundvand eller søvand (denne værdi repræsenterer den tilførte mængde). Bemærk at baggrundskoncentrationen for selen og barium i Kridtsøen er henholdsvis ca. 0,4 - 1,4 µg Se/l og 8 - 14 µg Ba/l i 2013-2014. ” markerer, at værdien er den tilførte mængde til den naturlige baggrundskoncentration (BEK nr 439 af 19/05/2016). Alle værdier er afrundet til 2 betydende cifre. DGU nr. 26.5624 er anvendt i beregningerne. L/S=0,1.

Parameter	Enhed	Opblandes i 94 % af vand i Kridtsøen 12 mill m <sup>3</sup>	Opblandes i 99 % af vand i Kridtsøen 60 mill m <sup>3</sup>	Det generelle miljøkvalitetskrav for indlandsvand (BEK nr 439 af 19/05/2016)
Ledningsevne	mS/m	93	57	
Chlorid	mg/l	180	88	
Fluorid	mg/l	0,25	0,23	
Sulfat	mg/l	94	47	
NVOC	mg/l	0,97	0,75	
Al	µg/l	9,8	5,0	
Sb	µg/l	0,02	0,002	113
As	µg/l	1,0	0,87	4,3
Ba	µg/l	20 6,2”	15 1,3”	19”
Pb	µg/l	0,65	0,29	1,2
Cd	µg/l	0,11	0,10	0,25
Ca	mg/l	130	120	
Cr	µg/l	0,85	0,44	4,9
K	mg/l	140	25	



Parameter	Enhed	Opblandes i 94 % af vand i Kridtsøen 12 mill m <sup>3</sup>	Opblandes i 99 % af vand i Kridtsøen 60 mill m <sup>3</sup>	Det generelle miljøkvalitetskrav for indlandsvand (BEK nr 439 af 19/05/2016)
Cu	µg/l	1,1	1,0	4,9
Hg	µg/l	0,12	0,05	
Mo	µg/l	34	7,5	67
Na	mg/l	71	36	
Ni	µg/l	1,5	1,3	4
Se	µg/l	<b>3,0*</b> <b>1,8**</b>	<b>1,6*</b> <b>0,3**</b>	0,1''
Tl	µg/l	0,86	0,48	
Zn	µg/l	7,0	5,1	7,8

Den samlede stofflux til Kridtsøen under antagelse af en udvaskning på L/S=0,1 er beregnet, og kan ses i Tabel 10.

Tabel 10. Stofflux til Kridtsøen fra NGA3 baseret på udvaskning ved L/S=0,1 med en infiltration på 22.857 m<sup>3</sup>/år.

Parameter	Stofflux (kg/år)
Chlorid	1.371.831
Fluorid	474
Sulfat	716.796
NVOC	342
Al	22
Sb	0,1
As	2,8
Ba	76
Pb	5,0
Cd	0,0
Ca	40.365
Cr	2,9
K	1.618.276
Cu	0,3
Hg	0,8
Mo	385
Na	525.711
Ni	0,3
Se	65
Tl	5,6
Zn	28

#### 4.2.2 Den stabiliserede udvaskning

Den stabiliserede udvaskning er beskrevet med data fra udvaskningsforsøg med L/S=2 (Tabel 4). Når perkolatet blandes med grundvandet vil der ske en fortynding af perkolatet, og når perkolat + grundvand siver ud i Kridtsøen, vil der yderligere ske en fortynding på baggrund af værdier i Tabel 6. Efter opblandingen mellem perkolat og grundvand beregnes følgende stofkoncentrationer, som ses i Tabel 11. Koncentrationerne af stoffer i perkolat + grundvand er sammenholdt med de generelle miljøkvalitetskrav for indlandsvand. Værdierne, som indgår i den beregnede kalkudfældning samt pH, som er beregnet i PHREEQC, er også oplyst i Tabel 12.

Tabel 11. Stofkoncentrationer i grundvandet under NGA3 efter opblanding med perkolat (L/S=2). Der antages 3,1 % perkolat og 96,9 % grundvand (DGU-nr. 26.5424). Overskrifter af kvalitetskrav til grundvand og drikkevand er markeret med rødt.

Parameter	Enhed	Stofkoncentration i grundvand under NGA3 efter opblanding af perkolat og grundvand (L/S=2)	Kvalitetskrav til grundvand og drikkevand (Miljø- og Fødevareministeriet, 2015)
Ledningsevne	mS/m	240	>30
Chlorid	mg/l	210	<250
Fluorid	mg/l	0,4	<1,5
Sulfat	mg/l	420	<250
NVOC	mg/l	4,7	<4
Al	µg/l	71	<100
Sb	µg/l	0,2	<2
As	µg/l	1,1	<5
Ba	µg/l	39	<700
Pb	µg/l	3,6	<5
Cd	µg/l	0,3	<2
Ca	mg/l	310	<200
Cr	µg/l	8,3	<20
K	mg/l	440	<10
Cu	µg/l	2,7	<100
Hg	µg/l	0,1	<1
Mo	µg/l	110	<20
Na	mg/l	99	<175
Ni	µg/l	4,8	<20
Se	µg/l	17	<10
Tl	µg/l	3,9	<1
Zn	µg/l	14	<100
Beregnet kalkudfældning	g/l	0,08	
pH		7,0	

Tabel 12. Teoretisk potentiale for fjernelse med kalkudfældning.

		Pb	Se	Zn
Teoretisk udfældning (µg metal/g kalk)		600	140	200
	Beregnet kalkudfældning	Beregnet fjernelse af metaller med kalkudfældning		
	g/l	µg/l		
NGA1 Etape 1	0,06	37	9	12
NGA2 Etape 2 (NIRAS)	0,10	59	14	20
NGA2 Etape 2 (Rambøll)	0,04	26	6	9
NGA3 Etape 3	0,08	49	11	16

Kalkudfældningen vil medføre en potentiel fjernelse af bly, selen og zink, som er fokusmetallerne fra miljøkonsekvensvurderingen fra NGA1/NGA2 (Aalborg Portland A/S, 2013) (se Tabel 12).

Efter kalkudfældningen i grundvandet vil blandingen af perkolat og grundvand sive mod Kridtsøen, hvor der vil ske en opblanding med søens vand. Opblandingen i søen beskrives i henhold til Tabel 6 for to scenarier; et scenarie, hvor Kridtsøen er under udvikling og rummer 12 millioner m<sup>3</sup> vand, og et scenarie, hvor Kridtsøen er fuldt udviklet og rummer 60 millioner m<sup>3</sup> (se Tabel 13).

).

Tabel 13. Stofkoncentrationer efter opblanding i Kridtsøen for NGA3 for de to scenarier; ved delvis opblanding under etablering af søen (12 millioner m<sup>3</sup>) og ved fuld opblanding i den fuldt udviklede sø (60 millioner m<sup>3</sup>) (L/S=2). Overskridelser af de generelle miljøkvalitetskrav for indlandsvand er vist med rødt. \*Indhold såfremt der sker en fjernelse af selen med kalkudfældning. \*\*Indhold såfremt der sker udfældning, og der antages ingen baggrundsindhold af selen i grundvand eller søvand (beskriver den tilførte værdi). ” markerer, at værdien er den tilførte mængde til det naturlige baggrundskoncentration (BEK nr 439 af 19/05/2016).

Parameter	Enhed	Opblandes i 94 % af vand i Kridtsøen 12 mill m <sup>3</sup>	Opblandes i 99 % af vand i Kridtsøen 60 mill m <sup>3</sup>	Det generelle miljøkvalitetskrav for indlandsvand (BEK nr 439 af 19/05/2016)
Lednings- evne	mS/m	62	52	
Chlorid	mg/l	78	71	
Fluorid	mg/l	0,23	0,22	
Sulfat	mg/l	60	41	
NVOC	mg/l	0,95	0,75	
Al	mg/l	8,0	4,7	
Sb	µg/l	0,01	0,00	113
As	µg/l	0,85	0,83	4,3
Ba	µg/l	16 1,3”	14 0,22”	19”
Pb	µg/l	0,42	0,25	1,2
Cd	µg/l	0,11	0,10	0,25
Ca	mg/l	130	120	
Cr	µg/l	0,84	0,44	4,9
K	mg/l	29	7,8	
Cu	µg/l	1,1	1,0	4,9
Hg	µg/l	0,05	0,05	
Mo	µg/l	8,8	3,4	67
Na	mg/l	33	30	
Ni	µg/l	1,5	1,3	4
Se	µg/l	1,6* 0,36**	1,4* 0,06**	0,1”
Tl	µg/l	0,61	0,43	
Zn	µg/l	5,3	4,9	7,8

Baseret på de beregnede værdier for opblanding og ved udvaskning ved L/S=2 kan den samlede stofflux beregnes, som vist i Tabel 14.

Tabel 14. Stofflux til Kridtsøen fra NGA3 baseret på udvaskning ved L/S=2 med en infiltration på 22.857 m<sup>3</sup>/år.

Parameter	Stofflux (kg/år)
Chlorid	114.239
Fluorid	224
Sulfat	297.141
NVOC	81
Al	0,7
Sb	0,02
As	0,3
Ba	16,3
Pb	2,3
Cd	0,01
Ca	27.886
Cr	2,8
K	319.998
Cu	0,1
Hg	0,03
Mo	81,1
Na	59.062
Ni	0,1
Se	11,7
Tl	2,6
Zn	5,9

#### 4.2.3 Den kumulerede udvaskning fra NGA2 og NGA3

I det følgende bliver den kumulative udvaskning beskrevet for situationen, hvor NGA2 og NGA3 er etableret. I de følgende beregninger er  $L/S=2$  anvendt. Dette skyldes, at NGA2 ikke initial udvaskes mere, og at en stor del af microfiller forventes at stamme fra Støvsnøen, og således heller ikke initial udvaskes mere. Beregningerne for NGA2 er udført under samme forudsætninger som for NGA3, og adskiller sig således en smule fra beregningerne i miljøkonsekvensvurderingen for NGA1/NGA2 (Aalborg Portland A/S, 2013).

Såfremt den teoretiske fjernelse af selen opnås med kalkudfældning ved opblanding med grundvand under NGA2 og NGA3 og i Kridtsøen vil der stadig være ca. 1 µg Se/l i søvand i Kridtsøen på grund af den naturlige baggrund af selen (se Tabel 15).

Tabel 15. Opblanding i Kridtsøen baseret på det kumulerede bidrag fra NGA2 og NGA3 (L/S=2) og med delvis opblanding under etablering og ved fuld opblanding i Kridtsøen. Overskridelser af miljøkvalitetskrav er vist med rødt. \* Indhold såfremt der sker en fjernelse af selen med kalkudfældning. \*\* Indhold såfremt der sker udfældning, og der antages ingen baggrundsindhold af selen i grundvand eller søvand (denne værdi beskriver den tilførte mængde). ” markerer, at værdien er den tilførte mængde til det naturlige baggrundskoncentration (BEK nr 439 af 19/05/2016). Bemærk at baggrundskoncentration for selen og barium i Kridtsøen er henholdsvis ca. 0,4 - 1,4 µg Se/l og 8 - 14 µg Ba/l i 2013-2014.

Parameter	Enhed	Opblandes i 94 % af vand i Kridtsøen 12 mill m <sup>3</sup>	Opblandes i 99 % af vand i Kridtsøen 60 mill m <sup>3</sup>	Det generelle miljøkvalitetskrav for indlandsvand (BEK nr 439 af 19/05/2016)
Ledningsevne	mS/m	65	53	
Chlorid	mg/l	81	72	
Fluorid	mg/l	0,2	0,2	
Sulfat	mg/l	67	42	
NVOC	mg/l	1,0	0,8	
Al	µg/l	9,0	4,9	
Sb	µg/l	0,0	0,0	113
As	µg/l	0,9	0,8	4,3
Ba	µg/l	16 1,8”	14 0,3”	19”
Pb	µg/l	0,5	0,3	1,2
Cd	µg/l	0,1	0,1	0,25
Ca	mg/l	130	120	
Cr	µg/l	1,0	0,5	4,9
K	mg/l	38	9,5	
Cu	µg/l	1,1	1,0	4,9
Hg	µg/l	0,1	0,1	
Mo	µg/l	11	3,8	67
Na	mg/l	35	30	
Ni	µg/l	1,6	1,3	4
Se	µg/l	1,7* 0,5**	1,4* 0,1**	0,1”
Tl	µg/l	0,7	0,4	
Zn	µg/l	5,4	4,8	7,8

Den samlede stofflux fra NGA2 og NGA3 ses i Tabel 16.

Tabel 16. Den samlede stofflux til Kridtsøen fra NGA2 og NGA3 baseret på udvaskning ved L/S=2 med infiltration på hhv. 7.218 og 22.857 m<sup>3</sup>/år.

Parameter	Stoffluks (kg/år)
Chlorid	150.315
Fluorid	295
Sulfat	390.975
NVOC	106
Al	0,9
Sb	0,03
As	0,4
Ba	21,4
Pb	3,0
Cd	0,01
Ca	36.692
Cr	3,6
K	421.050
Cu	0,1
Hg	0,04
Mo	106,7
Na	77.714
Ni	0,1
Se	15,4
Tl	3,4
Zn	7,7

### 4.3 Skorstens deposition

I forbindelse med miljøkonsekvensvurderingen for NGA1 og NGA2 (Aalborg Portland A/S, 2013) er afsætningen af metaller fra Aalborg Portland A/S' emissioner beregnet for Kridtsøen og Limfjorden. Beregningerne er udført for cadmium, kviksølv og sum af 12 metaller, som de mest kritiske parametre. Der er således ikke beregnet deposition for f.eks. selen, da dette stof sædvanligvis ikke er en væsentlig parameter i forbindelse med skorstens deposition.

Ved opblanding i de laveste vandmængder, der er beregnet at kunne strømme ud af Kridtsøen årligt, og for Limfjorden ved opblanding i den årlige mængde nedbør, er det beregnet, at depositionen af kviksølv og cadmium selv under meget konservative forudsætninger er minimum en faktor 10 under miljøkvalitetskravene.

De tilsvarende beregninger for sum af 12 metaller viser resulterende koncentrationer i størrelsesordenen 0,015 – 0,059 µg/l. Ved sammenligning med miljøkvalitetskravene for

samtligte stoffer i Tabel 9 og 10 ses, at det beregnede maksimale indhold ligger under samtlige kvalitetskriterier for enkeltstoffer undtagen kviksølv, som er beregnet særskilt.

På denne baggrund konkluderes i miljøkonsekvensvurderingen for NGA1/NGA2 (Aalborg Portland A/S, 2013), at skorstens deposition fra Aalborg Portland A/S udgør et ubetydeligt bidrag til stoffkoncentrationerne i recipienterne sammenlignet med de konservativt beregnede bidrag fra nyttiggørelsen af microfillerne. Etableringen af NGA3 vurderes ikke at ændre på denne vurdering.

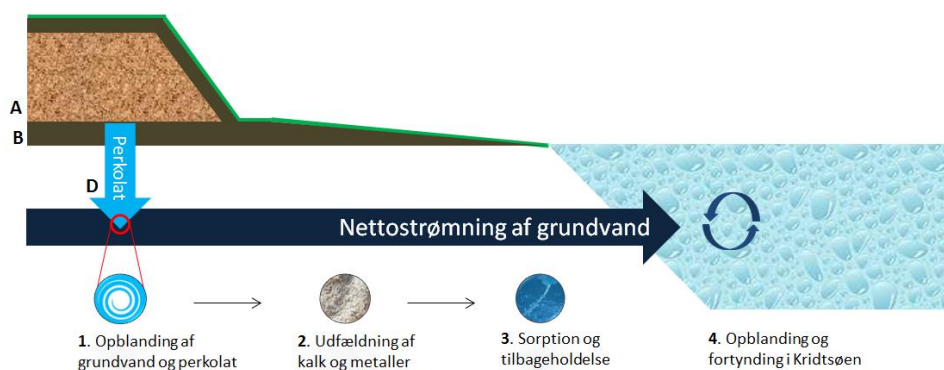
## 5 OVERHOLDELSE AF MILJØKVALITETSKRAV I RECIPIENTER

I det følgende er udsivningen af stoffer fra NGA3 vurderet i forhold til overholdelse af miljøkvalitetskrav for indlandsvand (Kridtsøen), andet overfladevand (Limfjorden) samt sediment og biota i henhold til Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand (BEK nr 439 af 19/05/2016). Først er forudsætningerne for vurderingerne specificeret.

### 5.1 Forudsætninger for vurderingerne

Til beskrivelse af udsivningen af stoffer fra NGA3 er der anvendt en del forudsætninger, som er beskrevet i det følgende. Som udgangspunkt er de forudsætninger, som er anvendt i den tidligere miljøkonsekvensvurdering for NGA1/NGA2 (Aalborg Portland A/S, 2013) også anvendt i denne miljøkonsekvensvurdering, dog er der i nogle tilfælde anvendt andre forudsætninger i denne miljøkonsekvensvurdering.

For overskuelighedens skyld, henvises til den konceptuelle model af NGA 3, som ses i en tilrettet version på Figur 8.



Figur 8. Tilrettet konceptuel model af NGA3. A: Nyttiggjort microfiller, B: Den naturlige jordmatrice, C: Forstørrelse af microfiller, som består af partikler og porevand. D: Perkolat, som består af nedsvivende nedbør og opløste stoffer. 1-4: Opblanding af grundvand og perkolat, udfældning af kalk og metaller, sorption og tilbageholdelse samt opblanding og fortynding i Kridtsøen. Nettostrømningen af grundvand er vist som en blå pil.



#### 5.1.1 *Kildestyrken i faststoffractionen (A på Figur 8)*

Kildestyrken af faststoffractionen i det nyttiggjorte microfiller materiale er beregnet baseret på en fordeling af HMF og BMF (60:40). Denne fordeling er bestemt baseret på empiriske data for produktionen af BMF og HMF (Tabel 1). Herved opnås et realistisk bud på den samlede kildestyrke i det nyttiggjorte materiale (Tabel 3).

#### 5.1.2 *Perkolat (D på Figur 8)*

Koncentrationen af stoffer i perkolatet fra NGA3 er baseret på kolonneudvaskningstestene, som er beskrevet i miljøkonsekvensvurderingen for NGA1/NGA2 (Aalborg Portland A/S, 2013). De anvendte stofkoncentrationer i perkolatet ses i Tabel 4. Udvasningsstestene er udført for at beskrive koncentrationen af stoffer i perkolatet over tid fra initialudvaskningen (L/S=0,1) til den stabiliserede udvaskning efter 10-50 år (L/S=2). Til vurdering af overholdelse af miljøkvalitetskravene anvendes udvaskningen fra udvasningsforsøgene med L/S=2, idet det vurderes, at der vil være en stor tilbageholdelse af stofferne i jordmatricen, som udligner "peaken" i forhold til initial udvaskningen af stoffer. Den stabiliserede udvaskning vurderes således at repræsentere de forhold, som kan forventes, når microfiller materialet nyttiggøres i NGA3. Denne argumentation er ligeledes anvendt i miljøkonsekvensvurderingen for NGA1/NGA2 (Aalborg Portland A/S, 2013).

#### 5.1.3 *Opblanding af perkolat i grundvand (nr. 1 på Figur 8)*

Når perkolatet er sivet gennem NGA3 og gennem den naturlige jordmatrice vil det blandes med grundvandet. NIRAS har beregnet, at opblandingen vil svare til en fortynding på 33 gange (se Tabel 5). Som repræsentant for grundvandsforholdene anvendes i denne miljøkonsekvensvurdering boring DGU-nr. 26.5424, se Figur 5, i modsætning til miljøkonsekvensvurderingen for NGA1/NGA2, hvor boring DGU-nr. 26.3991 er anvendt.

#### 5.1.4 *Udfældning af kalk og stoffer i grundvandet (nr. 2 på Figur 8)*

Når kalken udfældes som følge af opblanding mellem perkolat og grundvand kan stoffer i perkolatet udfælde sammen med kalken. Denne udfældning er beregnet med PHREEQC i nærværende miljøkonsekvensvurdering for NGA3 samt miljøkonsekvensvurderingen for NGA1/NGA2 (Aalborg Portland A/S, 2013). Det antages, at kalkudfældningen potentielt kan fjerne 600 µg bly/l, 140 µg selen/l og 200 µg zink/l (se afsnit 4.2 for detaljer).

#### 5.1.5 *Sorption og tilbageholdelse i jordmatricen (nr. 3 på Figur 8)*

I denne miljøkonsekvensvurdering er der ikke inkluderet tilbageholdelse og mulig sorption af stoffer i den mindst 22 meter brede søbred mellem NGA3 og Kridtsøen samt i jordmatricen under NGA3. Herved bliver den potentielle udvaskning overestimeret i denne miljøkonsekvensvurdering, og data for udsivningen af stoffer er således konserverative.

### 5.1.6 *Opblanding og fortynding i Kridtsøen*

Der er opstillet to scenarier for opblanding i Kridtsøen; et scenarie, hvor Kridtsøen er under udvikling og rummer i alt 48 millioner m<sup>3</sup> vand, men hvor opblanding kun sker i ¼ af søens volumen (12 millioner m<sup>3</sup> vand), og et scenarie, hvor Kridtsøen er fuldt udviklet og rummer 60 millioner m<sup>3</sup>.

## 5.2 **Miljøkvalitetskrav for vand**

I dette afsnit beskrives hvorledes miljøkvalitetskravene for vand, herunder indlandsvand og andet overfladevand (BEK nr 439 af 19/05/2016) overholdes i forbindelse med udsivning fra NGA3.

### 5.2.1 *Indlandsvand (Kridtsøen)*

Miljøkvalitetskriterierne for indlandsvand for stoffer i perkolatet fra NGA3 skal kunne overholdes i Kridtsøen. Udsivningen af stoffer fra NGA3 er beregnet under antagelse af opblanding med grundvand, udfældning med kalk (bly, zink og selen) samt opblanding i Kridtsøen (se Tabel 13). De generelle miljøkvalitetskriterier vurderes i forhold til den stabiliserede udvaskning, som er repræsenteret ved L/S=2. Som det ses i Tabel 13, er det beregnet, at de generelle miljøkvalitetskrav vil overholdes for samtlige stoffer, på nær selen, ved opblanding i Kridtsøen både under udvikling af søen og efter endt udvikling.

#### 5.2.1.1 *Selen*

Det generelle miljøkvalitetskrav for selen er angivet som den tilførte koncentration af stoffet i forhold til den naturlige baggrundskoncentration (BEK nr 439 af 19/05/2016). Den beregnede tilførte værdi for selen ses i Tabel 13, og er 0,36 µg/l for Kridtsøen under udvikling, og 0,06 µg/l for den fuldt udviklede Kridtsø. Dette skal sammenlignes med det generelle miljøkvalitetskrav på 0,1 µg/l. Den beregnede udsivning af selen ligger således cirka en faktor 3 højere end det generelle miljøkvalitetskrav for Kridtsøen under udvikling men cirka en faktor 2 under det generelle miljøkvalitetskrav for den fuldt udviklede Kridtsø. I disse beregninger er der ikke inkluderet tilbageholdelse og sorption af selen under transport fra NGA3 til Kridtsøen (> 22 m), som vil ske over et længere tidsrum (årevis) og i jordmatricen under NGA3, og det vurderes således, at det er realistisk at vurdere den tilførte selen koncentration i forhold til den fuldt udviklede Kridtsø.

Den kumulerede udvaskning fra NGA2 og NGA3 er beregnet, og kan ses i Tabel 15. Her ses det, at de generelle miljøkvalitetskrav kan overholdes for samtlige stoffer, på nær selen, både under udvikling af, og i den fuldt udviklede Kridtsø. For selen gælder, i lighed med den ovenstående beskrivelse, at der i forhold til den tilførte selen koncentration, så overskrides det generelle miljøkvalitetskrav i Kridtsøen under udvikling med en faktor 5, og i den fuldt udviklede Kridtsø ligger udsivningen på niveau med det generelle miljøkvalitetskrav (se Tabel 15).

Det skal nævnes, at den naturlige baggrundskoncentration af selen i Kridtsøen er 0,4-1,4 µg selen/l, og koncentrationen af selen i grundvandet er fra 0,6-3,6 µg selen/l. Dette skyldes, at der i materialet i jorden nær Kridtsøen er et naturligt indhold af selen, som påvirker grundvandet. Den beregnede tilførte koncentration af selen fra NGA3 ligger under Kridtsøens nuværende indhold af selen på 0,4-1,4 µg selen/l, og godt under grundvandets naturlige indhold på 0,6-3,6 µg selen/l og drikkevandskravet på 10 µg/l.

Overordnet vurderes, at det generelle miljøkvalitetskrav for den tilførte selen koncentration kan overholdes i den fuldt udviklede Kridtsø fra udsivningen fra NGA3 og også fra den kumulative udsivning fra NGA2+NGA3.

### 5.2.2 *Andet overfladevand (Limfjorden)*

Der er i forbindelse med nærværende miljøkonsekvensvurdering lavet et notat, som beskriver den kumulerede påvirkning af Limfjorden ved udledning af oppumpet grundvand i forbindelse med Aalborg Portland A/S aktiviteter (Aalborg Portland A/S, 2017). Beregningerne i notatet er baseret på et screeningsværktøj udviklet af Miljøstyrelsen til brug for vurdering af jordforureningers påvirkning af overfladevand (Miljøstyrelsen, 2015).

I notatet er det vurderet, at de maksimale stofkoncentrationer fra den kumulerede udsivning generelt ligger under eller på niveau med de generelle miljøkvalitetskrav for 'Andet overfladevand' i Limfjorden i henhold til gældende bekendtgørelse (BEK nr. 439 af 19/05/2016). Beregningerne er baseret på en worst-case situation.

For selen gælder dog, at det generelle miljøkvalitetskrav vurderes at overskrides. I den forbindelse skal det nævnes, at beregningerne, som ligger til grund for denne vurdering, er worst-case beregninger, som ikke inkluderer tilbageholdelse i jordmatricen. Denne tilbageholdelse vurderes at være høj, og selen-koncentrationen i det oppumpede og udledte vand vil være lavere end den beregnede.

### 5.2.3 *Miljøkvalitetskrav for sediment og biota*

I forhold til den nu historiske Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand (BEK nr. 1070 af 09/09/2015) er der i den gældende bekendtgørelse (BEK nr. 439 af 19/05/2016) indført nationalt fastsatte miljøkvalitetskrav for sediment. Ligeledes er der, udover de EU fastsatte miljøkvalitetskrav for biota, indført nationalt fastsatte miljøkvalitetskrav for biota. Derudover fremgår det af § 16 i (BEK nr 1725 af 16/12/2015), at det skal sikres ved udledning, "at sedimentkvaliteten i forhold til forurenende stoffer ikke forringes".

### 5.2.4 *Sediment kvalitetskrav*

De relevante stoffer i henhold til overholdelse af sedimentkvalitetskrav i BEK nr. 439 af 19/05/2016 i nærværende miljøkonsekvensvurdering inkluderer bly og cadmium.

For bly gælder, at det vægtede gennemsnit er 211 mg bly/kg TS baseret på en fordeling af HMF og BMF på 60:40. Miljøkvalitetskravet for bly i indlandsvand er 163 mg/kg TS (BEK

nr 439 af 19/05/2016). Blyindholdet i det nyttiggjorte microfiller ligger således på niveau med dette kvalitetskrav for sediment. I ovenstående afsnit er det vurderet, at det generelle miljøkvalitetskrav vil overholdes ved udsivning i Kridtsøen. Baseret på dette vurderes, at miljøkvalitetskravet for sediment i Kridtsøen vil overholdes for bly.

For cadmium gælder, at det vægtede gennemsnit er 21,3 mg cadmium/kg TS baseret på en fordeling af HMF og BMF på 60:40. Sediment miljøkvalitetskravet for cadmium i indlandsvand er 2,3 mg/kg TS (BEK nr 439 af 19/05/2016). Det vil sige, at der i den nyttiggjorte microfiller er en overskridelse af miljøkvalitetskravet for sediment på en faktor 10. Dog er det kun en yderst begrænset del af cadmium i NGA3, som vil findes i perkolatet. I Tabel 4 ses, at perkolatet fra Støvsøen indeholder cadmium under detektionsgrænsen på 0,004 µg/l. Desuden er koncentrationen af cadmium nær detektionsgrænsen (mellem 0,05-0,5 µg/l) i udvaskningstestene, som er udført med BMF og HMF separat (Aalborg Portland A/S, 2013). I Tabel 15 ses, at det generelle miljøkvalitetskrav for cadmium i indlandsvand vurderes til at kunne overholdes for den kumulerede tilførsel fra NGA2 + NGA3. Baseret på dette vurderes, at miljøkvalitetskravet for sediment i Kridtsøen vil overholdes for cadmium.

I henhold til BEK nr. 1725 af 16/12/2015 skal det sikres, at udsivningen fra NGA3 ikke påvirker sedimentkvaliteten i området udenfor NGA3, altså i Kridtsøen. Som tidligere nævnt overholder koncentrationen af stoffer de generelle kvalitetskrav og også maksimumkoncentrationerne i BEK nr. 439 af 19/05/2016 under opblanding i den fuldt udviklede Kridtsø. På baggrund heraf vurderes, at sedimentkvaliteten i Kridtsøen ikke vil blive forringet (§ 16) (BEK nr 1725 af 16/12/2015), og at udsivningen fra NGA3 derfor ikke vil give anledning til ophobning af stoffer i nærområdets sedimenter, bløddyr, skaldyr eller fisk (§ 15).

#### 5.2.5 Biota kvalitetskrav

De nationalt fastsatte biota kvalitetskrav gælder for vådvægt af bløddele, og de EU-fastsatte kvalitetskrav gælder for fisk (med mindre andet er anført) (BEK nr. 439 af 19/05/2016). De stoffer, som er relevante i forhold til biota-kvalitetskrav, er i nærværende miljøkonsekvensvurdering: kviksølv (i forhold til EU-fastsatte kvalitetskrav), og bly og cadmium (i forhold til nationalt fastsatte kvalitetskrav).

På nuværende tidspunkt findes der ingen gældende metodik for omregning af perkolat-koncentration af stoffer til potentielt indhold af stoffer i vådvægt i fisk eller anden biota. Det vil være vanskeligt at lave en realistisk beregning heraf, idet det i hvert enkelt tilfælde (et nyttiggørelsesanlæg eller anden punktkilde) vil kræve indarbejdelse af en lang række antagelser om blandt andet regionale fysisk-kemiske forhold samt økosystem-relaterede sammenhænge i de enkelte områder. Med baggrund heri vurderes det, at der ikke kan laves en omregning, som giver et troværdigt resultat. I stedet for at foretage beregninger er det i det følgende vurderet, om der er risiko for, at krav til biota overskrides.

Som udgangspunkt for vurderingen anvendes følgende argument:

- 1) *"En overholdelse af det generelle kvalitetskrav har til formål at beskytte vandmiljøet mod kroniske effekter på vandlevende organismer"* (Naturstyrelsen, 2016). Dette betyder, at der ved overholdelse af de generelle kvalitetskrav ikke forventes kroniske effekter på vandlevende organismer, og det må derfor forventes, at kvalitetskravene for biota kan overholdes.

Baseret på ovenstående argumentation vurderes, at biota-kvalitetskravene vil overholdes for alle stoffer i Kridtsøen. Dette skyldes, at koncentrationen af stoffer i den fuldt udviklede Kridtsø alle vil være under de generelle kvalitetskrav og også maksimumkoncentrationerne i BEK nr. 439 af 19/05/2016.

## 6 VURDERING AF PÅVIRKNING

I nærværende miljøkonsekvensvurdering er der regnet konservativt med hensyn til udsivning af stoffer fra NGA2 og NGA3.

Baseret på de overordnede vurderinger i ovenstående afsnit, vurderes det, at de generelle miljøkvalitetskrav og maksimumkoncentrationerne for indlandsvand kan overholdes i den fuldt udviklede Kridtsø ved udsivning fra NGA3 og NGA2 ved inddragelse af forudsætninger og beregninger for kalkudfældning og fortynding.

I forhold til vandbalancen for Kridtsøen (se afsnit 3.4.1) og den årlige vandudskiftning ses det, at den årlige vandudskiftning på cirka 2,5 millioner m<sup>3</sup> vand er cirka 24 gange lavere end det forventede volumen for den fuldt udviklede sø på 60 millioner m<sup>3</sup>. Der må således forventes en vis akkumulation over tid i Kridtsøen af stoffer i det udsivende vand fra nyttiggørelsesanlæggene. Dog viser udvaskningstestene, at stoffluxen fra nyttiggørelsesanlæggene med tiden reduceres.

Desuden vurderes, at miljøkvalitetskravene for sediment i Kridtsøen kan overholdes både for udsivningen fra NGA3 og NGA2. Desuden vurderes det, at sedimentkvaliteten i Kridtsøen ikke vil blive forringet, og at udsivningen fra NGA3 og NGA2 derfor ikke vil give anledning til ophobning af stoffer i nærområdet sediment, bløddyr, skaldyr eller fisk. Slutteligt vurderes, at biota-kvalitetskravene vil kunne overholdes for alle stoffer i Kridtsøen.

Kridtsøen forventes i fremtiden, efter den er færdigudgravet, at skulle anvendes til rekreative formål. Det er således relevant at sammenligne den endelige koncentration af stoffer i søen med drikkevandskravene, idet en overholdelse af disse sikrer, at der ikke opstår sundhedsmæssige risici. Set i forhold til baggrundsindholdet af selen i søvandet og det tilstrømmende grundvand vurderes de beregnede selen-bidrag fra NGA2 og NGA3 ikke at kunne udgøre en sundhedsmæssig risiko i forhold til vandet i Kridtgraven.

## 7 REFERENCER

- Aurelio , G., Fernández-Martínez, A., Cuello, G. R., Román-Ross, G., Alliot, I., & Charlet , L. (2010). Structural study of selenium(IV) substitutions in calcite. *Chemical Geology*, (270) 249-256.
- Bassil, J., Naveau, A., Fontaine, C., Grasset, L., Bodin, J., Porel, G., . . . Popescu, S.-M. (2016). Investigation of the nature and origin of the geological matrices rich in selenium within the hydrogeological experimental site of poitiers, Frnace. *C. R. Geoscience*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.crte.2016.08.004>.
- BEK nr 1725 af 16/12/2015. (u.d.). *Bekendtgørelse om krav til udledning af forurenende stoffer til vandløb, søer eller havet. Miljø- og Fødevareministeriet.*
- BEK nr 439 af 19/05/2016. (u.d.). *Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand. Miljø- og Fødevareministeriet.*
- BEK nr 719 af 24/06/2011. (u.d.). *Bekendtgørelse om deponeringsanlæg. Miljø- og Fødevareministeriet.*
- BEK nr. 1070 af 09/09/2015. (u.d.). *Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand. Miljø- og Fødevareministeriet.*
- BEK nr. 439 af 19/05/2016. (u.d.). *Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand. Miljø- og Fødevareministeriet.*
- BEK nr. 439 af 19/05/2016. (u.d.). *Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand. Miljø- og Fødevareministeriet.*
- Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse Miljøministeriet. (2002). *Grundvandsovervågning 2001.*
- Miljø- og Fødevareministeriet. (2015). *Bekendtgørelse nr. 1310 af 25/11/2015 om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg.*
- Miljøstyrelsen. ( 2015). *Jordforureningers påvirkning af overfladevand. Fortyn-dinger i fjorde og søer, delprojekt 5. Miljøprojekt nr. 1725.*
- Miljøstyrelsen. (1992). *Risikoscreening ved nyttiggørelse og deponering af slagger. Miljøprojekt nr. 203.*
- Miljøstyrelsen. (2010). *Vejledende udtalelse til brug for gennemførelse af en miljøkonsekvensvurdering for et bestående deponerings anlæg for havbundssediment (spulefelter etc.).*
- Naturstyrelsen. (2016). [www.naturstyrelsen.dk](http://www.naturstyrelsen.dk), *Spørgsmål og svar om miljøkvalitetskrav.*
- Parkhurst, D. L., & Appelo, C. J. (2013). *PHREEQC. Description of input and examples for PHREEQC version 3—A computer program for speciation, batch-reaction, one-dimensional transport, and inverse geochemical calculations: U.S. Geological Survey Techniqu.*

- Reeder, R. J., Lamble, G. M., & Northrup, P. A. (1999). XAFS study of the coordination and local relaxation around  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ , and  $\text{Ba}^{2+}$  trace elements in calcite. *American Mineralogist*, 1049-1060.
- SVANA. (2016). *Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Jylland og Fyn. Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning. Miljø- og Fødevareministeriet.*
- Aalborg Portland. (2015). *Status marts 2015. Efterbehandling af Kridtgraven. DGE.*
- Aalborg Portland. (2016). *Efterbehandlingsplan af kridtgraven. Status Marts 2016. Lavet af DGE.*
- Aalborg Portland A/S. (2012). *Efterbehandlingsplan for Kridtgraven. Lavet af Rambøll.*
- Aalborg Portland A/S. (2012b). *Aalborg Portland A/S. Miljøvurdering indeholdende VVM-redegørelse og miljørapport med bilag. VVM for udvidelse af Aalborg Portland.*
- .
- Aalborg Portland A/S. (2013). *Efterbehandling af Kridtgraven. Miljøkonsekvensvurdering Fase 2. Lavet af Rambøll.*
- Aalborg Portland A/S. (2017). *Vurdering af den kumulerede udledning til Limfjorden fra nyttiggørelsesanlæg 1, 2, 3 samt Tippen. Lavet af NIRAS.*

Aalborg Portland A/S

## AALBORG PORTLAND – SELEN KONCENTRATIONER

23. februar 2017

Projekt nr. 226524  
Dokument nr. 1222849485  
Version 4  
Udarbejdet af NBOS  
Kontrolleret af DGP, NLS  
Godkendt af HKD

### 1 INTRODUKTION

I forbindelse med nyttiggørelse af microfiller fra Aalborg Portland A/S til efterbehandling af Kridtgraven (Rørdal Kridtsø), er der i miljøgodkendelsen til nyttiggørelsesanlæg 1 og 2 (NGA1 og NGA2) (Aalborg Portland A/S, 2013) og i miljøansøgningen til nyttiggørelsesanlæg 3 (NGA3) (Aalborg Portland A/S, 2016a) lavet miljøkonsekvensvurderinger, hvori kildestyrken, stoftransporten og potentielle miljøeffekter i nærliggende vandområder er beskrevet. I begge miljøkonsekvensvurderinger er selen vurderet til at være et af de mest kritiske stoffer i forhold til belastning af grundvand og recipienter i området.

Dette notat omfatter en gennemgang af målte grundvandskoncentrationer af selen i to dybder både opstrøms og nedstrøms for NGA1 og NGA2 (Figur 1) (Aalborg Portland A/S, 2016), samt målte koncentrationer af selen i vandet i Kridtsøen og i nærliggende drikkevandsboringer.



Figur 1. Position af grundvandsboringer for etape 1 (tre øverste boringer) og etape 2 (tre nederste boringer) (Aalborg Portland A/S, 2016a).



## 2 BESKRIVELSE AF SELEN KONCENTRATIONER

I det følgende er tilgængeligt data for selen koncentrationer i grundvandsboringer nær Kridtgraven, i vandet fra Kridtsøen samt i drikkevand fra området præsenteret.

### 2.1 Koncentration af selen i grundvandsboringer ved Kridtsøen

I forbindelse med Miljøstyrelsens godkendelse af efterbehandling af Kridtgraven ved nyttiggørelse af microfiller (Miljøgodkendelse, 2012), blev der opstillet et monitoringsprogram og tilhørende analyseparametre for grundvandet. Monitoringen foretages af DGE.

Tabel 1 indeholder alle målte koncentrationer af selen i grundvandsboringer ved Kridtsøen fra 2013 til 2015. Målingerne fra 2016 er endnu ikke offentliggjort.

Tabel 1. Selenkoncentrationer i øverste og nederste filter i hver boring ved Kridtsøen. M.U.T = meter under terræn. Filternr. 1=nedre; filternr. 2=øvre.

NGA	Boring	Strømning	Filter-nr.	M.U.T.	DATO			
					25-03-2013	25-09-2013	20-10-2014	20-10-2015
					<b>selen (µg/l)</b>			
1	26.5620	Opstrøms	2	3,2-4,5	1,6	1,2	2,7	1,2
1	26.5620	Opstrøms	1	3,1-8,5	1,6	1,3	1,3	1,3
1	26.5621	Nedstrøms	2	13,3-14	2,9	2,7	3,4	3,1
1	26.5621	Nedstrøms	1	13,3-18	1,7	1,8	2,5	2,2
1	26.5622	Nedstrøms	2	7,6-8,5	2,0	2,0	2,2	3,1
1	26.5622	Nedstrøms	1	7,6-12,5	2,0	1,7	2,0	2,2
2	26.5623	Opstrøms	2	22,5-23	3,6	0,6	0,6	0,8
2	26.5623	Opstrøms	1	22,4-27	1,4	0,5	0,6	0,5
2	26.5624	Nedstrøms	2	34,2-35	0,6	0,7	0,5	0,6
2	26.5624	Nedstrøms	1	34,3-39	0,6	0,6	0,6	0,6
2	26.5625	Nedstrøms	2	7-8	0,6	0,4	2,6	0,7
2	26.5625	Nedstrøms	1	7-12	0,6	0,5	0,5	0,4

### 2.2 Selen i Kridtsøens overfladevand

I forbindelse med Miljøstyrelsens vilkår for tilladelse til etablering af nyttiggørelsesprojektet, skal der årligt udtages vandprøver fra Kridtsøen. Vandprøver fra Kridtsøen blev første gang udtaget i marts 2013, og er frem til oktober 2014 udtaget i forbindelse med den udvidede kontrol. Tabel 2 indeholder baggrundsniveauerne for selen i Kridtsøen, hvor det ses, at selenkoncentrationen har stabiliseret sig omkring 1,3-1,4 µg/l.

Tabel 2. Selenkoncentrationer i Kridtsøen.

Kridtsøen	DATO			
	25-03-2013	25-09-2013	22-10-2014	18-03-2015
Selen ( $\mu\text{g/l}$ )	0,4	1,4	1,3	1,4

### 2.3 Selen i drikkevand i Aalborgområdet

Selenkoncentrationer i drikkevand er hentet fra GEUS' JUPITER database over drikkevandskvalitet i Danmark (GEUS Jupiter databasen). Da selen kun måles ved udvidet kontrol af uorganiske sporstoffer ved større indvindingsanlæg, er datamængden begrænset. Dette notat bruger indvindingsanlæg med en gældende indvindingstilladelse på minimum 200.000 m<sup>3</sup>/år, placeret maksimalt 9 km fra grundvandsboringerne ved Kridtsøen. Tabel 3 viser selenkoncentrationer for fire nærliggende indvindingsanlæg.

Tabel 3. Selenkoncentrationer i drikkevandet fra indvindingsanlæg i nærheden af Kridtsøen.

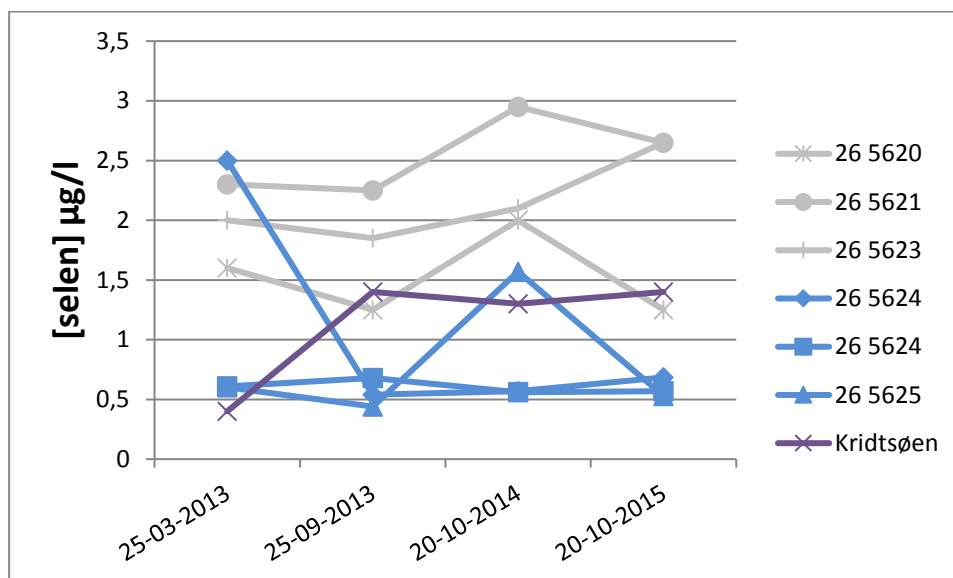
Indvindingsanlæg	Afstand til Kridtsøen (km)	Selenkoncentration ( $\mu\text{g/l}$ )		
		Minimum	Maksimum	Gennemsnit
AKV Dragstrup 1	8,9	1,0	4,5	2,4
Lindholm Vandværk	4,8	0,4	1,6	0,9
AKV Nibe Kildeplads	8,2	0,9	1,2	1,0
Vejgaard Vandværk	1,7	0,3	1,1	0,6

Indvindingsanlægget AKV Nibe Kildeplads er det eneste anlæg med målinger både forår og efterår. Om foråret er gennemsnitskoncentrationen for selen 2,5  $\mu\text{g/l}$ , mens den om efteråret er 1,0  $\mu\text{g/l}$ .

### 3 SAMMENLIGNING

Ved grafisk fremstilling af selenkoncentrationerne ses det, at gennemsnitsniveauer i grundvand for etape 1 er højere end for etape 2 og niveauer i Kridtsøen (Figur 2).

En mulig sæsonvariation i selenkoncentrationer i grundvand ses også, da selenkoncentrationerne i begge opstrømsboringer og 3 ud af 4 nedstrømsboringer falder fra forår 2013 til efterår 2013. Samme tendens med højeste selenkoncentrationer om foråret er også til stede ved indvindingsanlægget AKV Nibe Kildeplads.



Figur 2. Selen gennemsnitsværdier ( $\mu\text{g/l}$ ) for øverste og nederste filter for hver grundvandsboring. Boringer nær NGA1 er grå streger, boringer nær NGA2 er blå streger, og selenkoncentrationer i Kridtsøens overfladevand er den lilla streg. Nr. 26.5620 og nr. 26.5623 er opstrømsboringer, mens nr. 26.5621, 26.5622, 26.5624 og 26.5625 er nedstrømsboringer for nyttiggørelsesanlæggene.

#### 4 REFERENCER

GEUS Jupiter databasen. (u.d.). <http://www.geus.dk/DK/data-maps/jupiter/Sider/default.aspx>.

Miljøgodkendelse. (2012). *Nyttiggørelse af microfiller i etape 1 og etape 2 ved efterbehandling af kridtgrav*. Miljøstyrelsen.

Aalborg Portland A/S. (2013). *Efterbehandling af Kridtgraven. Miljøkonsekvensvurdering Fase 2. Lavet af Rambøll*.

Aalborg Portland A/S. (2016). *Efterbehandling af kridtgraven, Status Marts 2016, lavet af DGE*.

Aalborg Portland A/S. (2016a). *Miljøkonsekvensvurdering af nyttiggørelsesanlæg NGA3. Lavet af NIRAS*.

**Fra:** Henriette Charlotte Nikolajsen [henriette.nikolajsen@aalborgportland.com]

**Til:** nieha [nieha@mst.dk]

**Sendt dato:** 01-01-1753 00:00

**Modtaget Dato:** 01-01-1753 00:00

**Vedrørende:** Miljøansøgning NGA3

**Vedhæftninger:** NGA 3 Selen niveau Kridtsøen Aalborg Portland.pdf

NGA3 Bilag 2 Miljøkonsekvensvurdering.pdf

NGA3 Bilag 4 Efterbehandlingsplan for Kridtgraven ved anvendelse af microfiller.pdf

NGA3 Miljøansøgning.pdf

NGA3 Miljøkonsekvensvurderingen Bilag.pdf

NGA3 Vurdering af kumulative effekter i limfjorden fra nyttiggørelsesanlæg.pdf

NGA3 VVM anmeldelse.pdf

NGA3 VVM anmeldelse Bilag 1.pdf

NGA3 VVM anmeldelse Bilag 2.pdf

image003\_297.jpg

---

Som aftalt.

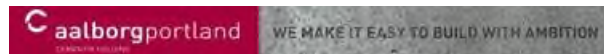
Også indsendt via BOM.

Best Regards/Med venlig hilsen

Henriette Charlotte Nikolajsen

Manager Environment, Energy and QMS  
Aalborg Portland A/S, Nordic & Baltic Region – Cementir Holding S.p.A.  
Work: +45 9933 7933, Cell: +45 2429 1011  
Mail: [henriette.nikolajsen@aalborgportland.com](mailto:henriette.nikolajsen@aalborgportland.com)  
Rørdalsvej 44, DK-9220 Aalborg, Denmark





SamlePDF - side 4386 af 4628

**Fra:** Christian Bruun Nielsen [cni@nordicwaste.dk]  
**Til:** Per Mousten Eriksen [per.eriksen@randers.dk]  
**Sendt dato:** 10-03-2023 11:35  
**Modtaget Dato:** 10-03-2023 11:35  
**Vedrørende:** VS:  
**Vedhæftninger:** image001\_1678.png  
image002\_812.png  
image003\_542.png  
Miljøansøgning NGA3.htm

---

Venlig hilsen / Best regards

**Christian Nielsen**  
Miljø



**Nordic Waste A/S**

Gl. Århusvej 110  
8940 Randers SV  
CVRnr. 39560186

[www.nordicwaste.dk](http://www.nordicwaste.dk)

Tlf: +45 7020 0104

Mobil: +45 2092 8216

Mail: [cni@nordicwaste.dk](mailto:cni@nordicwaste.dk)

---

**Fra:** Christian Bruun Nielsen  
**Sendt:** 14. september 2022 07:41  
**Til:** Per Mousten Eriksen <per.eriksen@randers.dk>  
**Emne:**

Venlig hilsen / Best regards

**Christian Nielsen**  
Drift & Miljø



**Nordic Waste A/S**

Gl. Århusvej 110  
8940 Randers SV  
CVRnr. 39560186

[www.nordicwaste.dk](http://www.nordicwaste.dk)

Tlf: +45 7020 0104

Mobil: +45 2092 8216

Mail: [cni@nordicwaste.dk](mailto:cni@nordicwaste.dk)









**Fra:** Christian Bruun Nielsen [cni@nordicwaste.dk]  
**Til:** Per Mousten Eriksen [per.eriksen@randers.dk]  
**Sendt dato:** 10-03-2023 11:34  
**Modtaget Dato:** 10-03-2023 11:34  
**Vedrørende:** VS:  
**Vedhæftninger:** Risikovurdering for udvidelse af NGA1 til Christian.pdf  
image001\_1677.png  
image002\_811.png  
image003\_541.png

---

Venlig hilsen / Best regards

**Christian Nielsen**  
Mijø



**Nordic Waste A/S**

Gl. Århusvej 110  
8940 Randers SV  
CVRnr. 39560186

[www.nordicwaste.dk](http://www.nordicwaste.dk)

Tlf: +45 7020 0104

Mobil: +45 2092 8216

Mail: [cni@nordicwaste.dk](mailto:cni@nordicwaste.dk)

---

**Fra:** Christian Bruun Nielsen  
**Sendt:** 14. september 2022 07:40  
**Til:** Per Mousten Eriksen <per.eriksen@randers.dk>  
**Emne:**

Venlig hilsen / Best regards

**Christian Nielsen**  
Drift & Mijø



**Nordic Waste A/S**

Gl. Århusvej 110  
8940 Randers SV  
CVRnr. 39560186

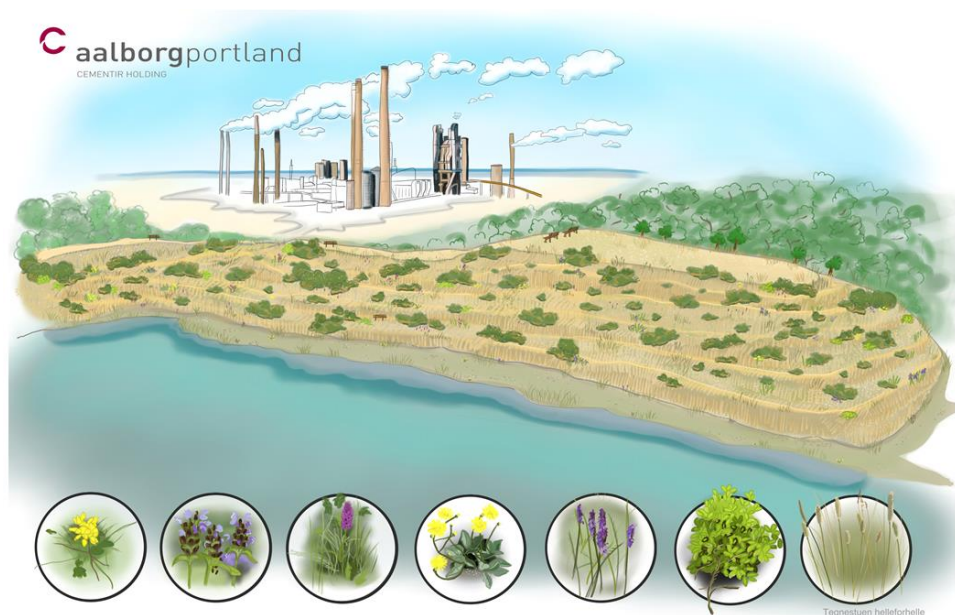
[www.nordicwaste.dk](http://www.nordicwaste.dk)

Tlf: +45 7020 0104

Mobil: +45 2092 8216

Mail: [cni@nordicwaste.dk](mailto:cni@nordicwaste.dk)

## Aalborg Portland A/S



# RISIKOVURDERING FOR UDVIDELSE AF NYTTIGGØRELSESANLÆG 1, AALBORG PORTLAND KRIDTGRAV

December 2019

## INDHOLD

Aalborg Portland A/S

Risikovurdering for udvidelse af nyttiggørelsesanlæg 1, Aalborg Portland Kridtgrav

Projekt nr. 10404447

Version 1

Dokument nr. 1222852898

Udarbejdet af RLI, AKJ & NLS

Kontrolleret af: NBS

Godkendt af: AKJ

<b>1</b>	<b>Indledning</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Baggrund</b> .....	<b>5</b>
2.1	Efterbehandling af Rørdal Kridtgrav .....	5
2.1.1	Nyttiggørelsesanlæg .....	5
2.2	Anlæggets fysiske udformning .....	7
2.3	Mængder til nyttiggørelse .....	8
2.4	Nyttiggørelsesscenarie .....	8
2.5	Områdets geologi og hydrogeologiske forhold .....	9
2.6	Recipenter .....	11
2.6.1	Limfjorden .....	12
<b>3</b>	<b>Estimering af kildestyrken</b> .....	<b>14</b>
3.1	Karakteren af microfiller.....	14
3.1.1	Forholdet mellem HMF og BMF .....	14
3.1.2	Resultater af faststofanalyser .....	14
3.1.3	Resultater af udvaskningstests .....	15
3.1.4	Perkolat fra Støvsøen .....	17
<b>4</b>	<b>Transport af stoffer</b> .....	<b>19</b>
4.1	Konceptuel model af nedsivningen fra NGA 1.....	19
4.2	Vandbalancen .....	21
4.3	Kalkudfældning.....	23
4.4	Beregning af den stabiliserede udvaskning .....	24
<b>5</b>	<b>Overholdelse af miljøkvalitetskrav i recipient (Limfjorden)</b> .....	<b>25</b>
5.1	Vandområdeplaner.....	25
5.1.1	Økologisk tilstand.....	26
5.1.2	Kemisk tilstand .....	26
5.2	Natura 2000 områder .....	27
5.3	Naturlige baggrundskoncentrationer af relevante stoffer i Limfjorden .....	27
5.4	Fortynding i Limfjorden .....	29
5.5	I forvejen forekommende koncentrationer i vandområdet og overholdelse af miljøkvalitetskrav .....	30
5.5.1	Biota .....	33
5.6	Kumulerede udledninger til Limfjorden .....	33

**INDHOLD**

5.6.1	Nyttiggørelsesanlæg 2 og 3 .....	34
5.6.2	Tippen .....	36
5.6.3	Deposition fra skorsten .....	39
5.7	Opgørelse af den kumulerede udledning til Limfjorden.....	39
5.8	Vurdering af potentielle kumulative effekter fra udledning af oppumpet grundvand til Limfjorden .....	40
5.8.1	Vand .....	40
5.8.1.1	Kobber.....	41
5.8.1.2	Thallium .....	42
5.8.1.3	Selen.....	42
5.8.1.4	Kviksølv .....	42
5.8.2	Sediment .....	44
5.8.3	Biota .....	44
<b>6</b>	<b>Konklusion .....</b>	<b>45</b>
6.1	Udvidelsen af NGA 1.....	45
6.2	Udledningen set i kumulation med øvrige nyttiggørelsesanlæg og "Tippen" .....	45
6.2.1	Kobber.....	45
6.2.2	Thallium .....	45
6.2.3	Selen.....	46
6.2.4	Kviksølv .....	46
6.3	Samlet konklusion .....	46
<b>7</b>	<b>Referencer .....</b>	<b>47</b>

**Bilag 1 Faststofanalyser af microfiller 16082012**

## 1 INDLEDNING

Aalborg Portland har igangsat efterbehandling af det hidtidige kridtindvindingsområde (Rørdal Kridtgrav) syd for fabrikken. I henhold til efterbehandlingsplan for Kridtgraven af marts 2012, skal det samlede kridtgravs område udvikle sig til et rekreativt område, kaldet Portland Søpark. På arealerne omkring den dannede kridtsø (Portlandsøen) er der således udført områdeforskønnelse, blandt andet ved at genskabe naturlige udformninger af terrænet. Disse terrænreguleringer benævnes nyttiggørelsesanlæg 1, 2 og 3.

Indeværende projekt omhandler Nyttiggørelsesanlæg 1 (NGA 1), hvor en del allerede er etableret og er beliggende i den nordvestlige del af kridtgraven. Nyttiggørelsesanlæg 2 (NGA 2) er ligeledes etableret, og beliggende langs den sydvestlige og sydlige bred, mens nyttiggørelsesanlæg 3 (NGA 3), der er en naturlig videreførelse af NGA 2, ligger langs den sydlige bred langs øst. NGA 3 er på nuværende tidspunkt under etablering. Se Figur 1.1.

Den nuværende udformning af NGA 1 er godkendt ved miljøgodkendelse af 10. oktober 2012, der også omfatter godkendelse af nyttiggørelsesanlæg 2 (Miljøstyrelsen, 2012), mens nyttiggørelsesanlæg 3 er miljøgodkendt den 6. juni 2018 (Miljøstyrelsen, 2018). Der er i begge tilfælde udarbejdet miljøkonsekvensvurderinger med vurdering af udsvivning af stoffer fra anlæggene (Rambøll, 2013) (NIRAS, 2017).



Figur 1.1 Portland Søpark med placering af nyttiggørelsesanlæg 1, 2 og 3 (SDFE, WMS-tjeneste, ortofoto 2019).

Med udvidelsen ønsker Aalborg Portland at genskabe det oprindelige terræn fra før man påbegyndte kridtgravningen i området, ved at bygge NGA 1 sammen med den tidligere gravefront mod nord, så det danner en bakke med et plateau på toppen. Fra bakken vil besøgende kunne få udsigt til Aalborg By, Kridtgraven og Aalborg Portland, når området bliver tilgængelig for offentligheden.

Udvidelsen af NGA 1 vil ske på samme vis som ved etablering af NGA 1, 2 og 3 ved at gøre nytte af et biprodukt fra cementproduktionen, kaldet "microfiller", som opstår i forbindelse med rensning af røggas ved cementproduktion.

I forbindelse med ansøgning om miljøgodkendelse for udvidelse af NGA 1 og anvendelse af microfiller til dette formål, skal det godtgøres, at udsivning fra de anvendte produkter, ikke indeholder stoffer i koncentrationer, der hverken på kort eller lang sigt giver anledning til overskridelse af fastsatte miljøkvalitetskrav for de berørte vandområder. Denne rapport indeholder en beskrivelse af den potentielle udsivning af miljøfarlige stoffer fra nyttiggørelsesanlægget og en risikovurdering i forhold til påvirkning af overfladevand. Beregningerne i denne risikovurdering er baseret på den metodik, der er beskrevet i Miljøstyrelsens 'Vejledende udtalelse til brug for gennemførelse af en miljøkonsekvensvurdering for bestående deponeringsanlæg for havbundssedimenter', af 13. september 2010 (Miljøstyrelsen, 2010). Denne metodik indeholder tre hovedelementer; beregning af kildestyrke, beskrivelse af stoftransport og vurdering af påvirkning i vandområde. Metodikken vurderes også at være anvendelig til beskrivelse af påvirkningen fra et nyttiggørelsesanlæg.

Den overordnede struktur i denne risikovurdering består af fem afsnit, som beskriver:

- Baggrund
- Estimering af kildestyrken
- Transport af stoffer
- Overholdelse af miljøkvalitetskrav i recipient (Limfjorden)
- Konklusion

Den overordnede konklusion fra risikovurderingen viser, at:

*Med udgangspunkt i den maksimale stabiliserede stofudvaskning fra udvidelsen af nyttiggørelsesanlæg NGA 1, kan det konkluderes, at denne i sig selv og i kumulation med de øvrige nyttiggørelsesanlæg og deponeringsanlæg Tippen, ikke vil være årsag til væsentlige overskridelser af miljøkvalitetskravene for det modtagende vandområde (Limfjorden).*

## 2 BAGGRUND

I dette kapitel redegøres for grundoplysningerne om nyttiggørelsesanlægget, herunder anlæggets og områdets historik, samt nyttiggørelsesanlæggets fysiske udformning, beskrivelse af nyttiggørelsesscenarier og områdets geologi og recipienter.

### 2.1 Efterbehandling af Rørdal Kridtgrav

Aalborg Portland har siden 1889 indvundet kridt i Rørdal Kridtgrav, til brug i produktionen af cement. De mange års kridtgravning har medført dannelsen af en kridtsø (Portlandsøen) på omtrent 140 hektar. Det forventes, at Portlandsøens areal i 2052, når den gældende råstoffilladelse udløber, vil være 240 hektar.

For Portlandsøen forelægger der planer om at etablere et rekreativt område ved navn Portland Søpark med plads til oplevelser, leg og læring samt til fremme af biodiversitet, der på sigt skal gives tilbage til Aalborg by.

En kridtgrav har et meget specielt miljø på grund af tilstedeværelsen af store mængder kridt, hvorfor der kan udvikle sig økosystemer, som man ikke ser andre steder. Den efterbehandlede kridtgrav kan derfor indgå som et værdifuldt og specielt naturområde og med fremtidig anvendelse til rekreative aktiviteter. Disse planer er blandt andet beskrevet i efterbehandlingsplanen for området (Aalborg Portland A/S, 2019).

#### 2.1.1 Nyttiggørelsesanlæg

I forbindelse med miljøgodkendelsen af NGA 1 og NGA 2 er der udarbejdet en miljøkonsekvensvurdering (Rambøll, 2013), mens der for NGA 3 er udarbejdet en miljøkonsekvensvurdering i 2017 (NIRAS, 2017). Begge rapporter tager udgangspunkt i Miljøstyrelsens 'Vejledende udtalelse til brug for gennemførelse af en miljøkonsekvensvurdering for bestående deponeringsanlæg for havbundssedimenter', af 13. september 2010 (Miljøstyrelsen, 2010). Miljøkonsekvensvurderingerne vil i det efterfølgende blive kaldt 'Miljøkonsekvensvurdering for NGA 1/NGA 2' og 'Miljøkonsekvensvurdering for NGA 3', for at undgå forvirring i forhold til nærværende risikovurdering, der alene behandler udvidelsen af NGA 1, samt kumulationen med de øvrige anlæg. For denne rapport anvendes ordet "risikovurdering" i stedet for "miljøkonsekvensvurdering", da "miljøkonsekvensvurdering" nu er anvendt i Lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM) (LBK nr 1225 af 25/10/2018).

Udvidelsen af NGA 1 etableres i forlængelse af nuværende nyttiggørelsesanlæg og bygges sammen med den tidligere gravefront beliggende nord for anlægget (se Figur 2.1 og Figur 2.2). På denne måde vil det være muligt at gendanne det oprindelige terræn fra før man påbegyndte kridtgravningen i området samtidig med, at man kan etablere et plateau, hvor besøgende kan få udsigt til Aalborg By, Kridtgraven og Aalborg Portland, når Portland Søpark bliver offentligt tilgængeligt.





Figur 2.1 Nuværende udformning af NGA 1 (grøn markering) og fremtidig udvidelse af NGA 1 (rød streg) (SDFE, WMS-tjeneste, ortofoto 2019)..



Figur 2.2 Nyttiggørelsesanlæg 1 i højre side af billedet og den tidligere gravefront i venstre side af billedet. Billedet er taget nord for NGA 1 og i østlig retning langs transportbåndet.

## 2.2 Anlæggets fysiske udformning

Den fremtidige udformning af Nyttiggørelsesanlæg 1 er på nuværende tidspunkt ikke endeligt fastlagt, men udgangspunktet for risikovurderingen, herunder beskrivelse af vandbalance og stoftransport, er baseret på afgrænsningerne i Figur 2.1.

Det foreløbige design af NGA 1 er baseret på en opmåling af det nuværende terræn og NGA 1, som NIRAS har udført i september måned 2019. For at illustrere udformningen af det fremtidige NGA 1 er der udarbejdet en 3D-model, der ved hjælp af opmåling og terrænmodel har givet Aalborg Portland et præcist billede af, hvor meget microfiller der skal indbygges i NGA 1 for at opnå den ønskede terrænuformning og stabilitet. Visualisering af NGA 1 kan ses af Figur 2.3.



Figur 2.3 Illustration af den fremtidige udformning af NGA 1 udført hhv. optegnet og i 3d-modelleringsprogram.

Anlægget vil, som det kan ses, være en udvidelse af det nuværende NGA 1, der bygges sammen med den tidligere gravefront mod nord. Terrænkoten vil på det højeste punkt være 35 m.o.h, mens den mod sydvest langs adgangssten vil være 28 m.o.h. Det omkringliggende terræn falder langs den nuværende kørselsvej (vest mod øst) fra kote 11,5 til kote 3,2. Terrænet falder ligeledes fra den tidligere gravefront til søbredden (nord mod syd) fra kote 25 til kote 1,8.

Udvidelsen af NGA 1 vil i sin endelige udformning være 350 meter lang og 150 meter bred på det bredeste punkt og etableres som udgangspunkt i hældning 1:2, undtagen ved adgangssten. Anlæggets areal vil således være cirka 46.500 m<sup>2</sup> og det samlede volumen vil være 590.000 m<sup>3</sup>. Mod syd vil udvidelsen blive etableret i en afstand af minimum 22 meter fra søbredden. Alle terrænflader afsluttes med en halv meter jordlag, der beplantes efter aftale med Aalborg Kommune og Region Nordjylland.

I forbindelse med udarbejdelse af efterbehandlingsplan og den endelige projektering af udvidelsen af NGA 1 er det muligt, at der vil ske reduktioner af den angivne mængde af microfiller som følge af etablering af eventuelle terrasser, i forbindelse med etablering af kørevej-/stianlæg, eller andre fysiske udfordringer, der ikke har kunnet forudses og som derfor ikke er medtaget i det foreløbige design. Det skal også afklares om det nuværende transportbånd omlægges eller føres i en tunnel. I så fald vil det samlede volumen ændres en smule, men ikke kunne blive større end 590.000 m<sup>3</sup>. Ændringerne forventes dog ikke at berøre anlæggets areal i væsentligt omfang og beregninger på udsivning og afstrømning er derfor udført på baggrund af den maksimale udformning af NGA 1.

### 2.3 Mængder til nyttiggørelse

På Aalborg Portland produceres årligt ca. 110.000 tons microfiller (Aalborg Portland A/S, 2019). Af denne mængde består cirka 60% af hvid microfiller (HMF), der stammer fra produktionen af den hvide cement og cirka 40% bypass microfiller (BMF), der stammer fra produktionen af den grå cement.

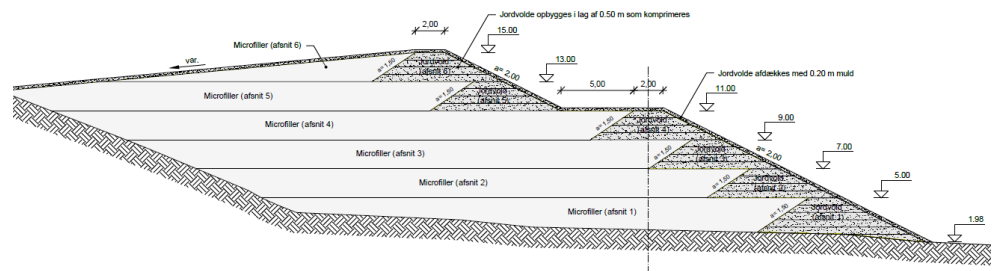
Af den samlede mængde produceret microfiller kan en del anvendes i cementproduktionen, mens en mindre del kan afsættes til anden anvendelse i eksempelvis anlægsprojekter eller lignende. Dog kan hele mængden ikke anvendes til disse formål, og således forventes det, at godt 75.000 tons microfiller årligt kan nyttiggøres til efterbehandling af råstofgraveområdet.

Det forventes, at der vil kunne nyttiggøres cirka 590.000 m<sup>3</sup> microfiller til udvidelsen af NGA 1.

### 2.4 Nyttiggørelsesscenarie

Udvidelsen af NGA 1 forventes at blive etableret fra Q2 2020 og over en periode på 5 - 7 år afhængigt af udvindingen af kridt og produktionen af cement. Microfiller udlægges i lag. For hvert ca. 2 m tykt lag etableres en jordvold, som illustreret i Figur 2.4. Jordvoldene etableres med jord, der afrømmes, når et nyt område skal tages i brug til indvinding af kridt. Bag jordvoldene tilføres microfiller. Når arealet bag en vold er fyldt op til overkant, etableres en ny vold ovenpå den allerede udlagte, hvorefter der fyldes microfiller ind på bagsiden, som beskrevet i Figur 2.4. Denne proces gentages, indtil den ønskede højde er opnået. Herefter udlægges cirka 50 centimeter jord, der tilsås på både

oversiden og langs dæmningerne. Der anvendes eventuelt et kokosnet, se Aalborg Portland efterbehandlingsplan for Rørdal Kridtgrav 2019 for specifikationer for kokosnettet.



Figur 2.4 Princip for udvidelse af NGA 1. Først etableres en dæmning bestående af overjord. Herefter fyldes op med microfyller ind på bagsiden. Når arealet bag dæmningen er fyldt til overkanten, gentages processen.

## 2.5 Områdets geologi og hydrogeologiske forhold

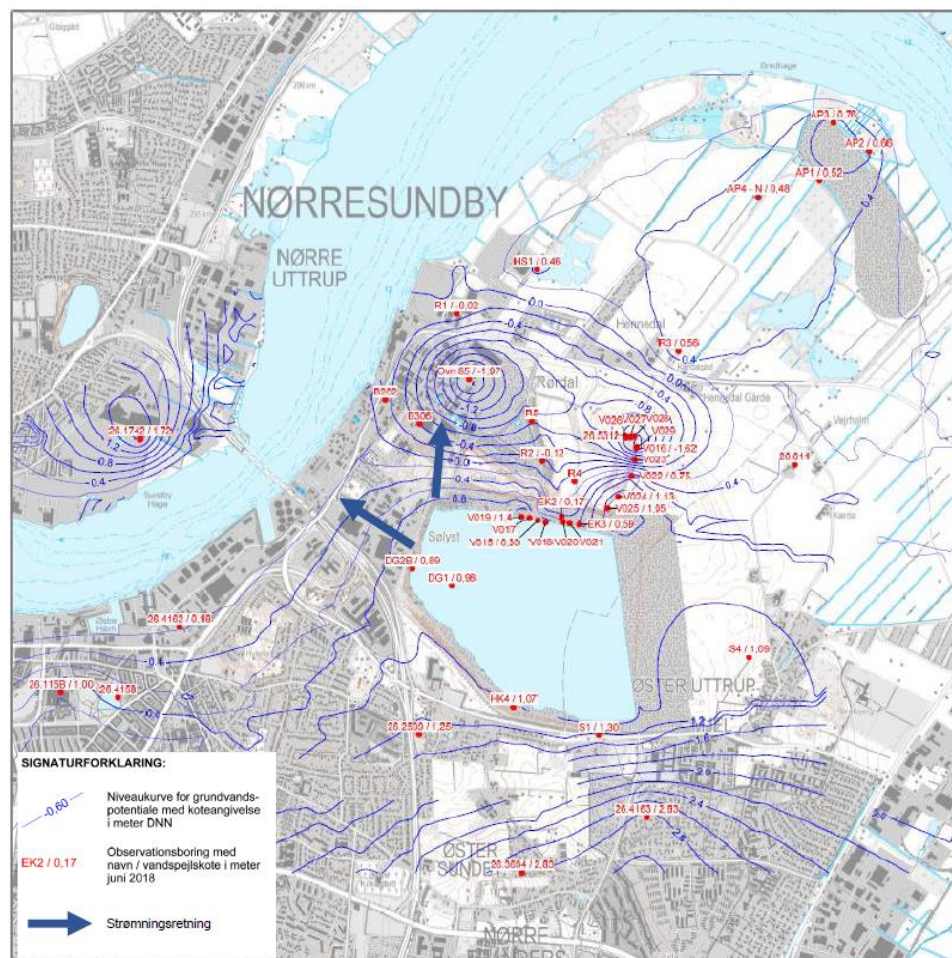
Området, hvor Aalborg Portland udgraver kridt, ligger som en kridtø i terrænet. Jordlagene i området ved Nyttiggørelsesanlæg 1 udgøres således af skrivekridt under et tyndt dække af muldblandet overjord. Af oplysninger fra Aalborg Portlands monitoringsboring DGU-nr. 26.5620, som er beliggende ved den sydlige del af NGA 1, fremgår det, at der øverst findes 0,4 m overjord og herunder skrivekridt til boringens bund 9 meter under terræn. Lignende lagserier findes i de øvrige monitoringsboringer i Kridtgraven.

I forbindelse med Aalborg Portlands grundvandsmonitoring er der udarbejdet et lokalt potentialekort baseret på pejlinger udført i juni 2018 (DGE Miljø- og Ingeniørfirma, 2019) (se Figur 2.5). Det fundne vandspejl repræsenterer det primære grundvandsmagasin, som træffes med frit vandspejl i skrivekridtet. Der er ikke truffet mere terrænnære, sekundære grundvandsmagasiner i området.

Potentialekortet viser, at grundvandsstrømningen i området overordnet er rettet mod Limfjorden. Inden for Aalborg Portlands område er det overordnede strømningsmønster imidlertid påvirket af to væsentlige indgreb. Dels medfører gravningen af kridt, at der er etableret en kridtgravssø (Kridtsøen), som udligner hældningen på grundvandspejlet. Og dels betyder vandindvindingen til cementproduktionen, at der er en sænkningstragt på grundvandspejlet umiddelbart nord for Kridtsøen (se Figur 2.5).

Nord for Kridtsøen, hvor NGA 1 er placeret, er grundvandsstrømningen rettet mod nord til indvindingsboringerne og dermed væk fra Kridtsøen. Syd for Kridtsøen – i området omkring NGA 3 og den sydlige del af NGA 2 – er grundvandsstrømningen rettet ind imod søen. Vest for Kridtsøen – og dermed ved den nordligste del af NGA 2 – er strømningen rettet mod vest/nordvest til Limfjorden (se Figur 2.5).

Grundvand, som dannes ved nedsivning af regnvand, der falder på NGA 1's areal, vurderes på baggrund af potentialekortet at strømme væk fra Kridtsøen, hvorfor denne ikke er af særlig interesse i forbindelse med beregninger af bidrag fra det udvidede NGA 1.



Figur 2.5 Potentialekort for råstofgraveområdet baseret på pejlinger udført i juni 2018. Kortet er baseret på (DGE Miljø- og Ingeniørfirma, 2019) med strømningens retninger påført af NIRAS (blå pile).

Kridtsøen og nyttiggørelsesanlæggene er som det meste af Aalborg by beliggende udenfor område med drikkevandsinteresser. Forsyning af virksomheden med drikkevand sker fra Aalborg Forsyning.

Af den nationale boringsdatabase GEUS fremgår, at der forefindes en række monitoringsboringer i umiddelbar nærhed til den fremtidige beliggenhed af NGA 1, hvoraf 3 boringer (boring 26.5620-26.5622) er beliggende omkring det nuværende nyttiggørelsesanlæg.

Boringerne omkring det nuværende NGA 1 er udført i 2013 efter aftale med Miljøstyrelsen, med henblik på at dokumentere strømningens retning ved de nuværende forhold i området. De tre boringer er etableret med 2 meter filtre i hver – i de øverste 2 meter af kalken og igen 2 meter dybere i vertikal retning.

Boringerne 26.5621 og 26.5622 vil blive flyttet ved udvidelsen af NGA 1, da de ligger indenfor det område, hvor der udvides.



Figur 2.6 Placering af boringer i nærhed til NGA 1. (SDFE, WMS-tjeneste, ortofoto 2019).

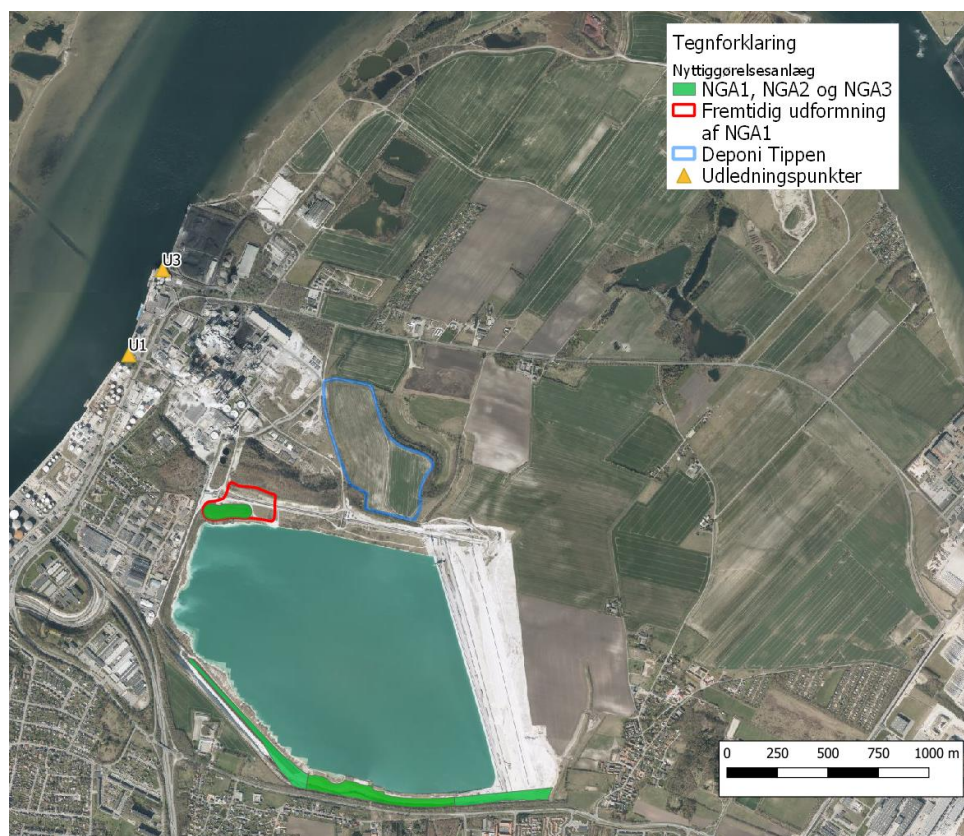
Vandprøver fra de tre boringer i det nuværende NGA 1 er blevet analyseret, for begge dybder, i forbindelse med monitorering i oktober 2019.

Således viser de nyeste analyseresultater, at koncentrationen af en række stoffer er stigende fra boring 26.5620, der ligger opstrøms NGA 1, og boringerne 26.5621 og 26.5622, der ligger nedstrøms NGA 1. Størst er denne stigning i de øvre filtre og i forskellen mellem boring 26.5620 og 26.5622.

Det skal nævnes, at selen er et naturligt forekommende grundstof og lidt forhøjede indhold af selen i grundvand kan ses i kalkmagasiner med koncentrationer fra 5-25  $\mu\text{g}$  selen/l (Bassil, et al., 2016). I Danmark er indholdet af selen i grundvand dog typisk mindre end drikkevandskvalitetskravet på 10  $\mu\text{g}$  selen/l (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2015) (Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse Miljøministeriet, 2002).

## 2.6 Recipienter

Kridtsøen i Kridtgraven er en væsentlig recipient for området for vurdering af udsvinnin-gen fra Nyttiggørelsesanlæg 2 og 3, men da grundvandet strømmer mod nord, jf. Figur 2.5, er Kridtgraven ikke væsentlig i vurderingen af påvirkningen fra Nyttiggørelsesanlæg 1. Påvirkningen fra NGA 2, NGA 3 og "Tippen" vil blive vurderet som kumulative påvirkninger på Limfjorden.



Figur 2.7 Placering af de tre nyttiggørelsesanlæg og Tippen i forhold til recipienter (SDFE, WMS-tjeneste, ortofoto 2019).

### 2.6.1 Limfjorden

Limfjorden ligger i en bue rundt om området, og findes således mod vest, nord og nordøst (se Figur 2.7). Den mindste afstand mellem søen og Limfjorden er ca. 775 m mod vest. Miljømålene for Limfjorden iht. vandområdeplaner 2015-2021 (SVANA, 2016) er at opnå god økologisk og kemisk tilstand. Vandområdet beskrives nærmere i afsnit 5.

Aalborg Portland A/S har, som nævnt, tilladelse til indvinding af 5,2 mio. m<sup>3</sup> grundvand pr. år, der dog ikke udnyttes fuldt ud. I 2019 blev der således indvundet 4,9 mio. m<sup>3</sup> vand til procesformål. Af disse indgår godt 1,3 mio. m<sup>3</sup> fra udgravet kridt under vandspejlet, mens der af de resterende 3,6 mio. m<sup>3</sup> kommer 2,6 mio. m<sup>3</sup> fra femten borer på eget område og 1,0 mio. m<sup>3</sup> fra grundvandssænkning omkring Ovn 76 og Ovn 85. (Aalborg Portland A/S, 2019).

Indvindingen medfører, at der etableres en sænkningstragt i grundvandsspejlet i området omkring indvindingsboringerne. Sænkningstragten har i henhold til potentialekort for området (se Figur 2.5) en udbredelse, som betyder, at regnvandet, der nedsiver gennem Nyttiggørelsesanlæg 1 transporteres i retning mod indvindingsboringerne sammen med de stoffer, som opløses og nedsiver fra udlagte materialer.

En del af den indvundne vandmængde udledes som vanddamp via skorsten og resten udledes til Limfjorden via to udledningspunkter U1 og U3, der begge er afsluttet ved kajkant med 0,5 m rørføring ud i Limfjorden. Af Miljøredegørelsen for 2018 er det anført, at der blev udledt cirka 3.015.000 m<sup>3</sup> grundvand til Limfjorden (Aalborg Portland A/S, 2019).



### 3 ESTIMERING AF KILDESTYRKEN

I dette kapitel redegøres for kildestyrken af stofferne i det microfiller, som ønskes genanvendt til indbygning i udvidelsen af nyttiggørelsesanlæg 1. I kapitlet beskrives stoffets indhold, forhold og resultater fra tidligere udførte udvaskningstests fra stoffet.

#### 3.1 Karakteren af microfiller

Microfiller er et restprodukt fra produktionen efter rensning af afkast fra cementovne og er beskrevet detaljeret i miljøkonsekvensvurdering for NGA 1 og NGA 2 (Rambøll, 2013). Der findes to forskellige typer microfiller; HMF (Hvid MicroFiller), som er hvidt støv fra produktion af hvid cement, samt BMF (Bypass MicroFiller), som er gråt støv fra produktion af grå cement. Begge typer opsamles via elektrofiltre. En del af den producerede microfiller kan nyttiggøres i anlægsprojekter, så som vejanlæg og en del kan anvendes til blandingscement. Den mængde microfiller, der ikke bliver solgt til anlægsprojekter eller brugt i blandingscement er tidligere blevet deponeret på virksomhedens miljøgodkendte fyldplads (Støvsøen) og ”Tippen”, men bliver nu nyttiggjort til områdeforskønnelse i Portland Søpark.

##### 3.1.1 Forholdet mellem HMF og BMF

Forholdet mellem HMF og BMF i det nyttiggjorte microfiller forventes at ligge mellem omkring 40% BMF og 60% HMF, idet forholdet mellem HMF og BMF kan variere over tid. I miljøkonsekvensvurderingen for NGA 3 ligger forholdet på ca. 40 % BMF og 60 % HMF (NIRAS, 2017). Denne fordeling vurderes fortsat at være repræsentativ og der er i nærværende miljøkonsekvensvurdering som udgangspunkt anvendt en gennemsnitsværdi på 40 % BMF og 60 % HMF.

##### 3.1.2 Resultater af faststofanalyser

I 2011 og 2012 blev der udført faststofanalyser på henholdsvis BMF og HMF fraktionerne (Rambøll, 2013). Resultaterne af faststofanalyserne ses i bilag 1, som beskriver den kemiske sammensætning af 4 prøver af HMF og 6 prøver af BMF udtaget i forbindelse med miljøkonsekvensvurderingen for NGA 1 og NGA 2 (Rambøll, 2013). Disse data er vurderet som værende repræsentative for det microfiller, som ønskes nyttiggjort i udvidelsen af NGA 1.

Både HMF og BMF er alkaliske materialer (pH 12 – 13) med indhold af sporelementer, tungmetaller og salte, herunder calcium, kalium og natrium. Som det ses af Tabel 3.1, er der forskel på faststofanalyserne af HMF og BMF, idet HMF har et højere indhold af svovl, natrium, nikkel og zink mens BMF har et højere indhold af aluminium, barium og selen (se Tabel 3.1).

Tabel 3.1. Oversigt over det gennemsnitlige stofindhold ved faststofanalyse af henholdsvis HMF og BMF (Rambøll, 2013).

Stof		Enhed	HMF	BMF
Tørstof	TS	%	100	100
Glødetab		% af TS	2,5	0,1
TOC	C	% af TS	0,4	0,2
Svovl, total	S	mg/kg TS	63.000	23.333
Aluminium	Al	mg/kg TS	5.150	18.333
Antimon	Sb	mg/kg TS	1,4	2,4
Arsen	As	mg/kg TS	4,4	14,9
Barium	Ba	mg/kg TS	56	297
Bly	Pb	mg/kg TS	135	327
Cadmium	Cd	mg/kg TS	21,5	21,0
Calcium	Ca	mg/kg TS	250.000	336.667
Chrom	Cr	mg/kg TS	8,8	35,7
Kalium	K	mg/kg TS	72.750	57.667
Kobber	Cu	mg/kg TS	62	108
Kviksølv	Hg	mg/kg TS	0,2	0,2
Molybdæn	Mo	mg/kg TS	18,8	2,7
Natrium	Na	mg/kg TS	19.750	6.933
Nikkel	Ni	mg/kg TS	385	29,5
Selen	Se	mg/kg TS	5,9	128
Thallium	Tl	mg/kg TS	1,9	2,2
Zink	Zn	mg/kg TS	590	225

Tabel 3.2. De samlede stofmængder i tons, der forventes nyttiggjort i NGA 1. Baseret på data i Tabel 3.1 og 590.000 m<sup>3</sup> microfiller bestående af 60 % HMF og 40 % BMF.

### 3.1.3 Resultater af udvaskningstests

I 2011 og 2012 er der udført batch- og kolonne-udvaskningstests på henholdsvis BMF og HMF, hvilket er afrapporteret i de tidligere miljøkonsekvensvurderinger (Rambøll, 2013). I bilag 1 er resultaterne af udvaskningstestene gengivet.

I Miljøstyrelsens kommentering af den første miljøkonsekvensvurdering fra 2012 (Aalborg Portland A/S, 2012) er det bemærket, at kildestyrkeberegningen tager udgangspunkt i batchtests fra henholdsvis HMF og BMF. Miljøstyrelsen har vurderet, at en batchtest må formodes at give en underestimering af kildestyrken, og dermed stofudvaskningen i starten af udvaskningsperioden og en overestimering af stofudvaskningen i slutningen af perioden. Derfor er der efterfølgende udtaget flere prøver af HMF og BMF og udført kolonneudvaskningstests, som er afrapporteret i miljøkonsekvensvurderingen for NGA 1 og NGA 2 (Rambøll, 2013).

I nærværende miljøkonsekvensvurdering anvendes resultaterne fra kolonneudvaskningstestene. Disse er opsummeret i nedenstående afsnit, og detaljerne omkring kolonneudvaskningstestene kan ses i miljøkonsekvensvurderingen for NGA 1 og NGA 2 (Rambøll, 2013).

Kolonneudvaskningstestene er udført for at få et indtryk af udvaskningspotentialet fra microfiller-materialet. Testene er udført ved 3 forskellige væske/faststofforhold (L/S) 0-0,1 l/kg, 0,1-2 l/kg og 2-10 l/kg, for at beskrive den potentielle udvaskning over tid.

- Det laveste L/S-forhold er velegnet til at belyse initialudvaskningen umiddelbart efter microfiller materialet er nyttiggjort på arealet nær Kridtgraven.
- Den stabiliserede udvaskning efter 10-50 år vurderes at kunne beskrives med  $L/S = 2$ , og
- $L/S = 10$  vurderes at beskrive udvaskningen herefter (100 – 200 år).

Det skal nævnes, at udvaskningstestene er udført over et accelereret tidsforløb, hvor der ikke er taget hensyn til forskellige aldringsprocesser, mineralomdannelse eller mikrobiologisk aktivitet, som ved inddragelse ville kunne mindske den beregnede udvaskning af stoffer (Miljøstyrelsen, 1992).

Da udvaskningstests er udført på henholdsvis HMF og BMF er der ved de efterfølgende vurderinger anvendt de forholdsmæssige beregnede koncentrationer for en perkolatblanding af HMF og BMF baseret på en forventet microfiller komposition med 60 % HMF og 40 % BMF.

Som det ses, ligger pH-værdien i microfiller stabilt mellem 12-13 i udvaskningsforløbet fra  $L/S=0,1$  til  $L/S=10$ . For både HMF og BMF er der i (Rambøll, 2013) udført 5 pH-statistiske tests ved pH ca. 6, 7, 8 og 11 samt ved materialernes egne pH på ca. 12-13 med en kolonneudvaskning L/S forhold (liquid/solid) på 10 l/kg. Der blev observeret forøget udvaskning af nikkel og til dels zink ved at fastholde eluat på pH 8, men da pH i eluat med en L/S forhold på 10 l/kg svarende til udvaskning over flere hundrede år var nærmest uændret, forventes det ikke, at der med tiden vil ske ændret udvaskning af stoffer på grund af pH-effekter.

Tabel 3.3. Her ses de forholdsmæssige beregnede koncentrationer, som beskriver udvaskning fra NGA 1. Disse er baseret på de tidligere udførte kolonneudvaskningstest, under forudsætning af, at det nyttiggjorte microfiller består af 60 % HMF og 40 % BMF. Desuden er resultaterne fra analyser af perkolat fra Støvsøen beskrevet til sammenligning af de tre udvaskningstests. Bemærk at der er anvendt forskellige enheder.

Udsivning fra NGA 1		Kolonueudvaskningstest Beregnet for HMF 60 %:BMF 40 %			Perkolat fra Støvsøen
		L/S 0,1	L/S 2	L/S 10	
pH		12,7	12,8	12,7	12,8
Ledningsevne	mS/m	22.000	5.700	1.300	5.600
Chlorid	mg/l	60.000	5.000	33	2,4
Fluorid	mg/l	21	10	1,0	0,5
Sulfat	mg/l	31.000	13.000	3.700	13.000
NVOC	mg/l	15	3,5	1,8	32
Al	µg/l	970	30	80	16
Sb	µg/l	2,6	1,0	1,0	<0,2
As	µg/l	120	12	1,2	3,6
Ba	µg/l	3.300	710	3.000	410
Pb	µg/l	220	100	28	8,3
Cd	µg/l	0,50	0,40	0,1	<0,004
Ca	mg/l	1.800	1.200	690	420
Cr	µg/l	130	120	5	98
K	mg/l	71.000	14.000	89	12.000
Cu	µg/l	14	2,9	4	17
Hg	µg/l	37	1,4	0,10	0,87
Mo	µg/l	17.000	3.500	490	2.000
Na	mg/l	23.000	2.600	300	3.300
Ni	µg/l	12	3,3	1,0	59
Se	µg/l	2.900	510	11	430
Tl	µg/l	250	110	7,9	2,3
Zn	µg/l	1.200	260	10	1,2

Det ses også, at udvaskningen af stoffer er størst under initialudvaskningen (L/S=0,1) og mindskes som funktion af stigende L/S forhold (Tabel 3.3). Dette gælder for alle stoffer i Tabel 3.3 med undtagelse af barium, aluminium og kobber.

### 3.1.4 Perkolat fra Støvsøen

Den samlede forventede udvaskning fra HMF og BMF microfiller i NGA 1, som vist i Tabel 3.3, er sammenlignet med en vandprøve udtaget fra en boring filtersat midt i fyldlagene med microfiller i Støvsøen (Rambøll, 2013), hvor der er blevet deponeret microfiller siden 1995 (Rambøll, 2013). Vandprøven repræsenterer perkolat i Støvsøen og kan forventes at være sammenlignelig med perkolat fra NGA 1.

Som det ses af Tabel 3.3, er perkolat fra Støvsøen sammenlignelig med den samlede udvaskning fra HMF og BMF, som er repræsenteret ved kolonneudvaskningstests ved L/S=2 l/kg. Da der er tale om en deponeringsperiode ved Støvsøen på ca. 20 år, er det

forventeligt, at den initiale udvaskning (svarende til  $L/S=0,1$  l/kg) er overstået i en større del af det deponerede materialet, men at udvaskningen endnu ikke faldet til de lave niveauer (svarende til  $L/S=10$  l/kg), som kan forventes efter 100 – 200 år (tidsskala afhænger af bl.a. tykkelse af deponiet og nettonedbør).

Baseret på ovenstående, anvendes udvaskningsværdier fra  $L/S=2$  til at simulere udvaskningen fra NGA 1 i afsnit 4.4.

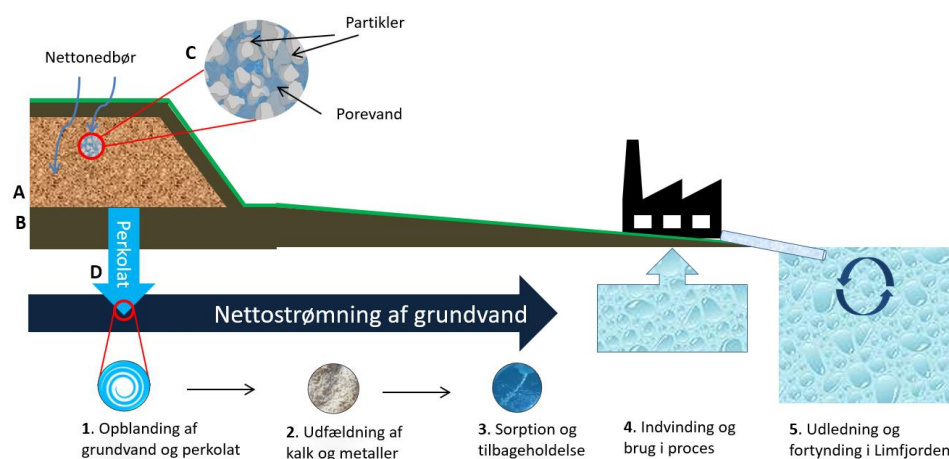
## 4 TRANSPORT AF STOFFER

Nærværende kapitel indeholder en beskrivelse af transporten af det udsivende perkolat fra det udlagte materiale ved nedsivning igennem jordlag til stofspredningen i grundvand, herunder kalkudfældning.

### 4.1 Konceptuel model af nedsivningen fra NGA 1

Nedenstående figur viser den konceptuelle model for transport af det udsivende perkolat fra NGA 1 (se Figur 4.1). Det ses på figuren, at microfiller materialet (A) udlægges op til en vis kote ovenpå den naturlige jordmatrice (B) (se afsnit 2.2 for dimensionerne af NGA 1).

Når microfiller materialet når den ønskede kote, tildækkes det med ren jord, som ses som en brun kant, der afslutter NGA 1 på toppen og langs siderne. På den rene jord vokser der beplantning (grøn stribe), som på det nuværende NGA 1 udgøres af forskellige græsser, lave buske og mindre træer.



Figur 4.1 Konceptuel model af NGA 1. A: Nyttiggjort microfiller, B: Den naturlige jordmatrice, C: Forstørrelse af microfiller, som består af partikler og porevand. D: Perkolat, som består af nedsivende nedbør og opløste stoffer. 1-5: Opblanding af grundvand og perkolat, udfældning af kalk og metaller, sorption og tilbageholdelse i jordmatricen. Herefter indvinding og brug i proces og efterfølgende udledning og fortynding i Limfjorden. Nettostrømningen af grundvand er vist som en blå pil.

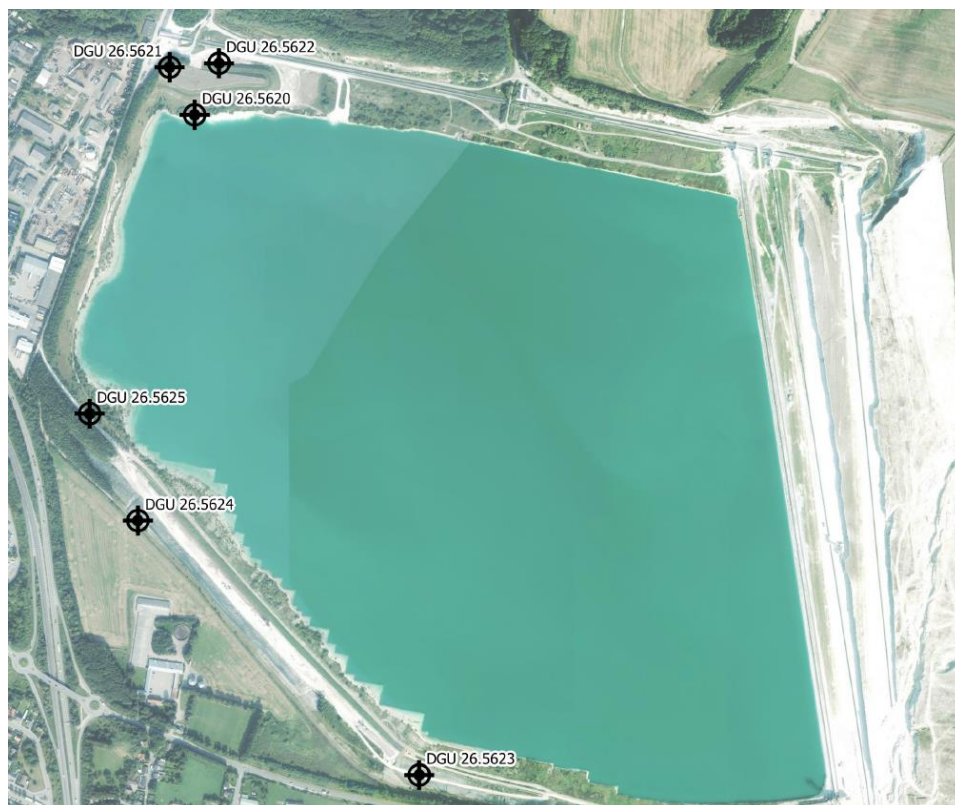
Når det nyttiggjorte microfiller er udlagt i NGA 1, vil der falde nedbør på arealet, som vil sive ned i materialet. Materialet vil således bestå af microfiller-partikler og porevand, som udgøres af nettonedbøren, som falder på området (C).

Stofferne kan være bundet til microfiller-partiklerne, eller være opløst i porevandet alt afhængig af stoffernes udvaskningspotentiale. Mængden af stoffer på microfiller-partiklerne er bestemt ved faststofanalyser, og mængden af stoffer i porevandet er bestemt ved udvaskningstests (Rambøll, 2013).

Porevand, indeholdende stoffer, vil sive gennem microfiller materialet, og vil i det følgende blive betegnet som perkolat (D). Perkolatet vil sive gennem den naturlige jordmatrice (B), hvor stofferne vil tilbageholdes. Denne tilbageholdelse er ikke inkluderet i beregningerne, idet en modellering ville kræve undersøgelser, forsøg og data, som på nuværende tidspunkt ikke eksisterer.

Den vandopløselige fraktion af stofferne vil transporteres til grundvandet, hvor der vil ske en opblanding mellem de to typer vand (perkolat og grundvand) (1). Herefter vil kalk udfælde sammen med en del af metallerne (2), som således vil blive fjernet fra vandfasen. Yderligere vil der ske sorption og tilbageholdelse af stoffer i jordmatricen under NGA 1 frem til grundvandssænkningen (3). Når perkolat og grundvand løber mod grundvandssænkningen, vil der ske en opblanding og fortynding af de stoffer, som oprindeligt fandtes i perkolatet. (4) Herefter indvindes grundvandet og en del af det bruges som procesvand. Størstedelen af det oppumpede vand vil blive benyttet til kølevand, hvorefter det udledes delvist som vanddamp, mens den resterende del udledes direkte til Limfjorden (5), hvor det opblandes med det strømmende vand og fortyndes.

Som repræsentativt for naturligt grundvand under NGA 1 anvendes analysedata for vand fra det øvre filter i DGU-nr. 26.5620 baseret på et gennemsnit af vandprøver udtaget i perioden 2016 - 2018 (se Figur 4.2) (DGE Miljø- og Ingeniørfirma, 2019). DGU-nr. 26.5620 er placeret syd for NGA 1 og dermed opstrøms for grundvandsstrømningen og vurderes derfor at repræsentere grundvandet, der vil strømme under NGA 1. Med tiden kan denne boring blive påvirket af udsivning af stoffer fra NGA 2 og NGA 3, der udsiver til Kridtsøen og videre mod grundvandssænkningen på Aalborg Portland. Det vurderes dog, at boringen ikke er påvirket af udsivningen fra de to anlæg endnu.



Figur 4.2 Placering af monitoreringsboringer omkring Aalborg Portlands kridtsø (SDFE, WMS-tjeneste, ortofoto 2019).

#### 4.2 Vandbalancen

Vandbalancen er baseret på en konceptuel model (Figur 4.1), efter hvilken nedbør, som falder inden for anlæggets areal perkolere lodret ned igennem udlagt materiale (micro-filler) til grundvandsspejlet, hvor perkolat opblandes med grundvand. Opblandingen regnes at ske inden for de øverste 2 m af grundvandsmagasinet. Modellen svarer til den benyttede ved miljøkonsekvensvurderingen for NGA 1 og NGA 2 (Rambøll, 2013) og NGA 3 (NIRAS, 2017).

Vandbalancen i Tabel 4.1 er baseret på samme formelgrundlag og parametervalg som anvendt i (NIRAS, 2017).

Grundvand iblandet perkolat strømmer mod nord til Aalborg Portlands indvindingsboringer. Den oppumpede vandmængde fra disse boringer udledes efterfølgende som vanddamp eller til Limfjorden.

Den infiltrerende vandmængde ( $Q_n$ ) på anlæggets areal ( $A$ ) er beregnet på grundlag af en nettonedbør ( $N$ ) på 401 mm/år (Miljøministeriet - Miljøcenter Aalborg, 2008) ved hjælp af udtrykket:

$$Q_n = N \times A \text{ (m}^3\text{/år)}$$



Det vurderes, at den infiltrerende vandmængde gennem det udlagte microfiller-materiale i realiteten vil være mindre, primært fordi overfladeafstrømningen øges og infiltrationen mindskes, når materialet hærdet/sammenkittes under den konsolidering, som sker efter udlægningen.

Den infiltrerende vandmængde (perkolat) opblandes i grundvand, som strømmer ind under NGA 1 fra syd. Den indstrømmende grundvandsmængde ( $Q_i$ ) kan beregnes ud fra en vandføringsevne (transmissivitet,  $T$ ) på  $9 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ , som anvendt i miljøkonsekvensvurderingen for NGA 1/NGA 2 (Rambøll, 2013), en hydraulisk gradient  $i$  på 0,00316 aflæst på potentialekortet i Figur 2.5 samt anlæggets længde ( $L$ ) ved hjælp af udtrykket:

$$Q_i = L \times T \times i \text{ (m}^3/\text{år)}$$

Det forudsættes, at perkolatet opblandes i de øverste 2 m af grundvandsmagasinet. Herudfra kan den resulterende vandmængde ( $Q_u$ ), som strømmer mod indvindingsboringerne, beregnes ved udtrykket:

$$Q_u = Q_n + Q_i$$

I nedenstående Tabel 4.1 er opgørelsen af vandbalancen for det nuværende og det udvidede NGA 1, sammenstillet.

Tabel 4.1. Beregning af resulterende vandmængder.

Etape	Enhed	NGA 1 nuværende	NGA 1 udvidet
Areal	m <sup>2</sup>	16.787	46.500
Bredde	m	69	150
Længde	m	243	350
Hydraulisk gradient		0,00316	0,00316
Nettonedbør	mm/år	401	401
Opblandingsdybde	m	2	2
Transmissivitet	m <sup>2</sup> /s	9,00E-03	9,00E-03
Hydraulisk ledningsevne	m/s	4,50E-03	4,50E-03
Infiltrerende vandmængde	m <sup>3</sup> /år	6.732	18.647
Indstrømmende vandmængde (grundvand)	m <sup>3</sup> /år	217.943	313.909
Udstrømmende vandmængde (grundvand)	m <sup>3</sup> /år	224.674	332.556
Fortynding perkolat/grundvand		3,00	5,61

Ved opstilling af vandbalancen er det forudsat, at nettonedbøren nedsiver til grundvandet gennem udlagt materiale.

Det fremgår af Tabel 4.1, at den tilstrømmende grundvandsmængde udgør den langt dominerende faktor. Der sker således en væsentlig fortynding af perkolatet ved opblanding med grundvand.

De beregnede stofmængder jf. Tabel 4.1 føres med grundvandet til Aalborg Portlands indvindingsboringer hvorved der sker opblanding med resten af den indvundne vandmængde. Herfra udledes den samlede oppumpede vandmængde til Limfjorden med den resulterende, samlede vandkvalitet.

Det skal nævnes, at microfiller hærdes ved kontakt med vand, og at der dannes kanaler og hulrum i materialet. Dette blev bemærket under udvaskningstestene udført i forbindelse med miljøkonsekvensvurderingen for NGA 1/NGA 2 (Rambøll, 2013), og i et eksamensprojekt udført for Aalborg Portland i forår 2013 (Rambøll, 2013). Specielt HMF, som antages at udgøre 60% af materialet, skrumper og bliver mere kompakt ved kontakt med vand. Dette tyder umiddelbart på, at nedsivningen af regnvand gennem microfiller materialet vil blive væsentlig mindre end den teoretiske nettoinfiltration af hele mængden af regnvand da en større del af regnvandet vil løbe af som overfladevand, og at udvaskningen af stoffer fra microfiller materialet hovedsageligt vil ske i sprækker i materialet. I praksis vil den nedsivende nedbør herved være i kontakt med en mindre del af overfladen i microfiller-materialet i form af kanaler, således at udvaskningen af metaller aftager over tid. Dette vil ligeledes betyde, at udvaskningen aftager hurtigere, end hvis infiltrationen skete igennem et porøst og mindre finkornet materiale. Desuden skal det nævnes, at udvidelsen af NGA 1 etableres med hældning og den mindre permeable microfiller overdækkes med et jordlag, som beplantes, hvilket potentielt vil reducere infiltrationen igennem materialet.

#### 4.3 Kalkudfældning

Når perkolatet fra NGA 1 og grundvandet blandes, vil de to meget forskellige vandtyper blandes, og der vil ske udfældning af kalk. Kalkudfældningen er vigtig for indholdet af stoffer i grundvandet, idet der kan ske udfældning af stoffer med kalken, som således fjernes fra grundvandet.

Kalkudfældning kan beregnes ved hjælp af programmet PHREEQC (Parkhurst & Appelo, 2013), der simulerer de reaktioner, der sker ved blanding af vandtyper, herunder kalkudfældning.

PHREEQC har indbygget en ligevægtsmodel til at beregne en mulig kalkudfældning ved blanding af vandtyper. Der er ikke foretaget beregninger med PHREEQC i forbindelse med nærværende risikovurdering. Resultater opnået i forbindelse med udarbejdelse af miljøkonsekvensvurderingen for NGA 3 (NIRAS, 2017) indikerede, at størrelsen af kalkudvaskningen og medudfældningen af metallerne bly, selen og zink kun i begrænset omfang var påvirkede af de aktuelle, varierende blandingsforhold mellem perkolat og naturligt grundvand. Det samme gjaldt variationer i baggrundsværdierne for naturligt grundvand. Det er derfor valgt at benytte konservative estimater for udfældningen af selen og zink (dvs. de mindste beregnede udfældninger) fra de tidligere beregninger (NIRAS, 2017). Blyindholdene i de aktuelle blandinger af perkolat og grundvand er så lavt, at det ikke vurderes relevant at indregne udfældning af bly.

I det følgende præsenteres de beregnede udvaskninger af stofferne i perkolatet fra det udvidede NGA 1. Der er foretaget beregninger den stabiliserede udvaskning ( $L/S=2$ ), da grundvandstransporten af stoffer først potentielt vil påvirke oppumpning efter en år-række. Dels fordi grundvandstransport tager tid og dels fordi, at de fleste stoffer vil være udsat for sorption og derved blive yderligere forsinket. Til beregningerne er stofkoncentrationerne i perkolatet fra Tabel 3.3 anvendt. Yderligere er der lavet beregninger, som beskriver den kumulative udsivning af stoffer fra NGA 2 og NGA 3, samt Tip-pen, idet perkolatet herfra ligeledes vil strømme mod indvindingsboringerne.

#### 4.4 Beregning af den stabiliserede udvaskning

Den stabiliserede udvaskning er som nævnt beskrevet med data fra udvaskningsforsøg med  $L/S=2$  (Tabel 3.3). Til beregningerne anvendes de beregnede stofkoncentrationer fra grundvandet under NGA 3 (NIRAS, 2017) sammenholdt med de tilstrømmende og udstrømmende grundvandsmængder fra NGA 1, som beskrevet i Tabel 4.1.

Når perkolatet blandes med det tilstrømmende grundvand vil der ske en fortynding af perkolatet og når det udstrømmende grundvand efterfølgende siver til indvindingsboringerne og ledes ud i Limfjorden vil der ske yderligere fortynding. Koncentrationen af stoffer i det udledte vand er i det følgende sammenholdt med de generelle miljøkvalitetskrav for andet overfladevand (Limfjorden).

Tabel 4.2 Stofkoncentrationer i grundvandet under NGA 1 efter opblanding med perkolat ( $L/S=2$ ). Der antages 2,6 % perkolat og 97,4 % grundvand (DGU-nr. 26.5620).

Parameter	Enhed	Koncentration i grundvand	Flux NGA1 nuværende kg/år	FLUX NGA1 udvidet kg/år	Flux forøgelse kg/år
Chlorid	mg/l	282	63.306	93.703	30.397
Fluorid	mg/l	0,60	136	201	65
Sulfat	mg/l	583	131.066	194.000	62.934
NVOC	mg/l	0,68	152	225	73
Al	µg/l	35	8	12	3,753
Sb	µg/l	0,23	0,05	0,08	0,025
As	µg/l	1,31	0,3	0,4	0,142
Ba	µg/l	45	10	15	4,88
Pb	µg/l	4,6	1,0	1,5	0,498
Cd	µg/l	0,068	0,0	0,0	0,007
Ca	mg/l	137	30.668	45.395	14.726
Cr	µg/l	5,3	1,2	1,7	0,567
K	mg/l	590	132.625	196.307	63.682
Cu	µg/l	5,0	1,1	1,6	0,535
Hg	µg/l	0,060	0,01	0,02	0,006
Mo	µg/l	151	34	50	16,293
Na	mg/l	139	31.271	46.286	15.015
Ni	µg/l	1,8	0,4	0,6	0,191
Se*	µg/l	17	3,8	5,6	1,817
Tl	µg/l	5,1	1,1	1,7	0,548
Zn**	µg/l	7,9	1,8	2,6	0,850
*Selenudfældning 6 µg/l					
**Zinkudfældning 9 µg/l					

## 5 OVERHOLDELSE AF MILJØKVALITETSKRAV I RECIPIENT (LIMFJORDEN)

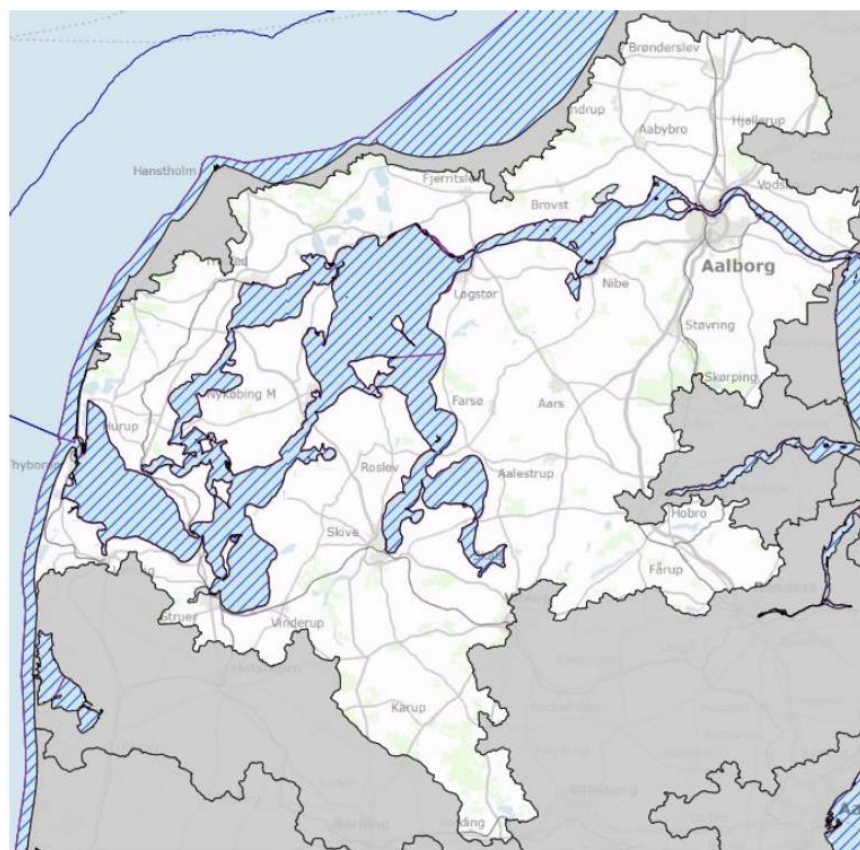
Som beskrevet i afsnit 2.6, sker udledning af oppumpet grundvand fra grundvandssænkningen ved Aalborg Portland til Limfjorden. I nærværende kapitel beskrives tilstanden af Limfjorden og den beregnede stofflux fra det udvidede NGA 1 vil blive benyttet til beregning af de resulterende koncentrationer i Limfjorden, som følger af udledningen.

### 5.1 Vandområdeplaner

Limfjorden er indeholdt i Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Jylland og Fyn (Miljø- og Fødevareministeriet, 2016). De nyeste tilstandsvurderinger for vandområderne er opgjort og publiceret i MiljøGIS for Vandområdeplaner (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019). Disse anvendes i forbindelse med de følgende vurderinger af, om udledning af grundvand påvirker kemisk tilstand og økologisk tilstand for de biologiske kvalitetselementer i Limfjorden.

Udledning af vand fra Aalborg Portland sker til kystvandsområde 156, Nissum Bredning, Thisted Bredning, Kås Bredning, Løgstør Bredning, Nibe Bredning og Langerak (fjordtype P4 med højt saltindhold). Kystvandsområdet ligger i hovedvandopland 1.2 Limfjorden (se Figur 5.1).

Miljømålet for kystvandsområdet omfatter god økologisk tilstand efter 22. december 2021 og god kemisk tilstand senest 22. december 2021. Der må ikke ske forringelse af den aktuelle tilstand, herunder for de enkelte kvalitetselementer.



Figur 5.1 Hovedopland 1.2 Limfjorden (MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2015-2021).

### 5.1.1 Økologisk tilstand

Den samlede økologiske tilstand for kystvande i vandområdeplanerne bestemmes generelt på baggrund af de biologiske kvalitetselementer: ålegræs (dybdegrænse), klorofyl-*a* (planteplankton) og bundfauna (Dansk Kvalitetsindeks (DKI)) ( Miljø- og Fødevareministeriet, 2019) med eventuel inddragelse af fysisk-kemiske støtteparametre. Økologisk tilstand for visse miljøfarlige stoffer indgår også som et kvalitetselement. Disse stoffer omfatter nationalt udvalgte stoffer. Ifølge den seneste tilstandsvurdering er den økologiske tilstand for ålegræs og klorofyl-*a* i kystvandsområde 156 ringe og for bundfauna er den økologiske tilstand moderat. Den økologiske tilstand for miljøfarlige stoffer er ukendt og den samlede økologiske tilstand for kystvandsområdet er ringe ( Miljø- og Fødevareministeriet, 2019).

### 5.1.2 Kemisk tilstand

I Vandområdeplanen er opstillet mål for kemisk tilstand ( Miljø- og Fødevareministeriet, 2019). Kemisk tilstand er udelukkende vurderet ud fra af 21 EU prioriterede stoffer, der udgør en særlig, væsentlig risiko for vandmiljøet. Det fremgår af Vandområdeplanen for Jylland og Fyn (Miljø- og Fødevareministeriet, 2016), at miljøkvalitetskrav for både de nationalt fastsatte miljøfarlige stoffer og EU-stofferne er i overvejende grad fastsat i vand (ferskvand og marin), mens der i mindre omfang er fastsat miljøkvalitetskrav for stoffer i organismer (fisk og muslinger) og sediment. Da overvågningen ofte er vurderet mere hensigtsmæssig at gennemføre i sedimentet, fisk eller muslinger, har en række af disse miljøkvalitetskrav ikke kunnet anvendes i vandområdernes tilstandsvurdering.

Den kemiske tilstand er i indeværende planperiode vurderet ud fra følgende 21 EU-prioriterede stoffer: Bly, cadmium, kviksølv, nikkel, BDE, benz(a)pyren, benzo(g,h,i)perylene, benzo(b,j,k)fluoranthren, dioxiner, naphthalen, nonylphenol, atrazin, anthracen, diuron, isoproturon, simazin, DEPH, PFOS, HBCDD, hexachlorbenzen og TBT.

Den kemiske tilstand overvåges af Miljøstyrelsen. Kontrolovervågningen omfatter indholdet af miljøfarlige stoffer i forskellige matricer - sediment og biota (muslinger og fisk). Der er lagt vægt på, at de enkelte stoffer kun overvåges i én matrice, og at der i matricevalget tages udgangspunkt i de enkelte stoffers egenskaber samt i den matrice, der evt. er fastsat miljøkvalitetskrav for. De målte koncentrationer af de prioriterede stoffer sammenlignes med miljøkvalitetskravene i bilag 3 i Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand (BEK nr. 1625 af 19/12/2017). I tilfælde af overskridelser vurderes tilstanden af vandområdet som dårlig.

Den kemiske tilstand i Kystvandsområde 156 er ikke god, hvilket skyldes forekomsten af bromerede diphenylethere (BDE) og kviksølv i fisk. Den kemiske tilstand for sediment er ukendt, for muslinger er tilstanden god, og for fisk er den ikke god på grund af indholdet af BDE og kviksølv ( Miljø- og Fødevareministeriet, 2019).

## 5.2 Natura 2000 områder

I Limfjorden findes to marine Natura 2000 områder, Nibe Bredning, Halkær Ådal og Sønderup Ådal (Natura 2000 område nr. 15) samt Ålborg Bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord (Natura 2000 område nr. 14). Afstanden fra projektområdet til det nærmeste Natura 2000 område (nr. 15) er cirka 8 km.



Figur 5.2 De marine Natura 2000-områder i nærhed til projektområdet (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019).

Ifølge Habitatbekendtgørelsens §6 skal der før, der træffes afgørelse om miljøgodkendelse efter Miljøbeskyttelseslovens § 33, foretages ”en vurdering af om et projekt i sig selv eller i forbindelse med andre planer og projekter kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt”.

Det fremgår af udkast til habitatvejledning (Miljøstyrelsen, 2019), at vurderingen af hvorvidt en påvirkning af et målsat overfladevandområde eller en grundvandsforekomst i eller ved et Natura 2000-område er forenelig med det forbud mod forringelse, som er fastlagt i indsatsbekendtgørelsens § 8 (BEK nr 449 af 11/04/2019), kan og bør ske samtidigt med væsentlighedsvurderingen efter habitatbekendtgørelsen.

Der vil som hovedregel være overensstemmelse mellem kravene til beskyttelse af de målsatte vandforekomsters tilstand og den beskyttelse, der skal sikre naturtyper og arter i Natura 2000-områderne. Særligt for de målsatte overfladevandområder gælder det, at indebærer påvirkningen således ikke en forringelse af de målsatte overfladevandområders tilstand, er der en god formodning for, at påvirkningen heller ikke indebærer en væsentlig påvirkning af det eller de relevante Natura 2000-områder. Der skal dog under alle omstændigheder foretages en selvstændig konkret væsentligheds- og eventuelt også en konsekvensvurdering efter habitatbekendtgørelsen.

Det er vurderet i nærværende dokument, at miljøkvalitetskravene for ’Andet overfladevand’ vil overholdes for de relevante stoffer i Limfjorden både for vand, sediment og biota. På den baggrund og på baggrund af afstanden til det nærmeste Natura 2000 område, er der ikke behov for at en vurdering i forhold til Natura 2000.

## 5.3 Naturlige baggrundskoncentrationer af relevante stoffer i Limfjorden

For flere stoffer er miljøkvalitetskravene fastlagt som tilføjede værdier (BEK nr. 1625 af 19/12/2017). I nedenstående Tabel 5.1 er de naturlige baggrundskoncentrationer for

relevante stoffer. Den naturlige baggrundskoncentration er kun relevant at fastlægge for de stoffer, hvor miljøkvalitetskravet er givet som en tilføjelse værdi.

Den naturlige baggrundskoncentration er for de fleste stoffer fastlagt med de samme værdier, som er anvendt i Miljøstyrelsens afgørelse om tillæg til miljøgodkendelse for Ll. Torup gaslager (Miljøstyrelsen, 2014)<sup>1</sup>. For selen gælder, at grundvandet i området har et naturligt højt indhold af selen. Det fremgår af Miljøstyrelsens datablad for selen (Miljøstyrelsen, 2010), at det må forventes, at koncentrationen i overfladevand er mindre end i grundvand på grund af frigivelse af Se til grundvand fra bjergarter i undergrunden. NIRAS vurderer dog, at den naturlige baggrundskoncentration i Limfjorden kan fastlægges som værende på samme niveau som den i forvejen forekommende koncentration på baggrund af de fundne koncentrationer i grundvandet i området. Baggrundskoncentrationen af selen i Kridtsøen er målt til mellem 0,4 – 1,4 µg selen/l (DGE Miljø- og Ingeniørfirma, 2019). Da Kridtsøen udelukkende er grundvandsfødt og udsivningen fra NGA 2 og NGA 3 endnu ikke har nået søen, vurderes disse tal at være repræsentative for det naturlige grundvand i området. Af grundvandsboringer fra området fra før påbegyndelsen af nyttiggørelsesanlæggene ses selen koncentrationer mellem 0,6 – 3,6 µg selen/l, mens selenkoncentrationerne i drikkevand fra Aalborgområdet ligger mellem 0,25 – 4,6 µg selen/l (Rambøll, 2013).

Det skal nævnes, at for alle metallerne i gælder miljøkvalitetskravet for vand for koncentrationen i opløsning, dvs. den opløste fase af en vandprøve, der er filtreret gennem et 0,45 µm-filter eller behandlet tilsvarende, eller, hvor det specifikt er angivet, for den biotilgængelige koncentration. Partikler fra NGA 1 vil ikke nå frem til grundvandspumperne på Aalborg Portland, da perkolatet udsiver gennem kridtlaget under anlægget, og dette vil virke som filter for partikler.

---

<sup>1</sup> Afgørelsen er efterfølgende blevet påklaget og ophævet, dette vurderes dog ikke at være relevant i forhold til gyldigheden af de data der er brugt for naturlige baggrundskoncentrationer og i forvejen forekommende koncentrationer i Limfjorden.

Tabel 5.1. Miljøkvalitetskrav for relevante stoffer i marint overfladevand, naturlig baggrundskoncentration samt stedspecifikt miljøkvalitetskrav for stoffer hvor miljøkvalitetskrav er givet som en tilføjet værdi.

Måleparameter	Enhed	Miljøkvalitetskrav til marint overfladevand (Generelt kvalitetskrav)	Miljøkvalitetskrav til marint overfladevand (Maksimumkoncentration)	Naturlig baggrundskoncentration i vandområdet	Stedspecifikt miljøkvalitetskrav (generelt)	Stedspecifikt miljøkvalitetskrav (maksimumkoncentration)
Antimon, Sb	µg/l	11,3	177	-	-	-
Arsen, As	µg/l	0,6*	1,1*	1,0	1,6	2,1
Barium, Ba	µg/l	5,8*	145	30	35,8	-
Bly, Pb	µg/l	1,3	14	-	-	-
Cadmium, Cd	µg/l	0,2	0,45**	-	-	-
Chrom, Cr	µg/l	3,4	Cr VI: 17 Cr III: 124	-	-	-
Kobber, Cu	µg/l	1* 4,9***	2* 4,9***	0,25	1,25	2,25
Kviksølv, Hg	µg/l	-	0,07	-	-	-
Molybdæn, Mo	µg/l	6,7*	587	4	10,7	-
Nikkel, Ni	µg/l	8,6	34	-	-	-
Selen, Se	µg/l	0,08*	31*	0,62	0,7	31,62
Thallium, Tl	µg/l	0,048*	1,2*	0,02	0,068	1,22
Zink, Zn	µg/l	7,8*	8,4*	1	8,8	9,4

\* Kvalitetskravet er denne koncentration af stoffet tilføjet den naturlige baggrundskoncentration.

\*\* For cadmium er miljøkvalitetskravet afhængigt af vandets hårdhedsgrad. Denne kendes ikke for vandområdet, og der er derfor anvendt den laveste værdi.

\*\*\* Kvalitetskravet angiver den øvre koncentration af stoffet uanset den naturlige baggrundskoncentration.

## 5.4 Fortynding i Limfjorden

Til beregning af fortynding i Limfjorden efter udledning, benyttes et screeningsværktøj udviklet af Miljøstyrelsen til brug for vurdering af jordforureningers påvirkning af overfladevand (Miljøstyrelsen, 2015).

Værktøjet er opstillet til brug ved regionernes overordnede screening af et stort antal kortlagte, forurenede lokaliteter og er således ikke som udgangspunkt tænkt benyttet til risikovurdering af konkrete forureningstilfælde. Værktøjet kan imidlertid efter NIRAS' opfattelse bidrage til belysning af Limfjordens sårbarhed over for udledning af oppumpet grundvand fra Aalborg Portland A/S.



Af Miljøredegørelsen for Aalborg Portland 2018 er det anført, at der blev udledt 3.015.000 m<sup>3</sup> grundvand til Limfjorden, svarende til 96 l/s via de to udledningpunkter (U1 og U3) beliggende med 450 meter indbyrdes afstand. Til det nævnte screeningsværktøj hører et GIS-tema med lokale fortyndingsfaktorer langs kyststrækninger. I henhold til dette GIS-tema gælder ved Aalborg Portland A/S fortyndingsfaktoren 10.573 (S<sub>0</sub>), hvilket er en høj værdi, som reflekterer en stor vandgennemstrømning i Limfjorden på stedet. Fortyndingsfaktoren, S<sub>0</sub> gælder i henhold til (Miljøstyrelsen, 2015) for en grundvandsflux på 0,1 l/s (q<sub>0</sub>). For den aktuelle flux på 96 l/s (q<sub>1</sub>) kan der jf. (Miljøstyrelsen, 2015) beregnes en aktuel fortyndingsfaktor S<sub>1</sub> af udtrykket:

$$S_1 = S_0 * q_0 / q_1 = 10.573 * 0,1 \text{ l/s} / 96 \text{ l/s} = 11,1.$$

Idet de to udledningpunkter U1 og U3 er beliggende med 450 meters afstand, sker opblandingen reelt i to opblandingszoner af hver 50 meter. Derfor vurderes de beregnede krævede fortyndinger i de følgende afsnit ud fra at det udledte vand er fordelt på to udledninger med god afstand, og dermed en beregnet fortyndingsfaktor i Limfjorden på en faktor 22,2 samlet for de to punkter.

I beregningen indgår ikke baggrundsværdier i naturligt grundvand for de pågældende stoffer.

## 5.5 I forvejen forekommende koncentrationer i vandområdet og overholdelse af miljøkvalitetskrav

Bekendtgørelse om krav til udledning af visse stoffer (BEK 1433 af 21/11/2017) sætter krav om, at hvis de forurenende stoffer, som udledningen eller udsivningen omfatter, findes i forvejen i det berørte overfladevandområde, skal koncentrationen af stofferne i overfladevandet indgå i beregningen af, at udledningen ikke påvirker det berørte overfladevandvandområdes opfyldelse af miljøkvalitetskravene.

I nedenstående Tabel 5.2 er stofkoncentrationer i grundvandet under NGA 1 efter opblanding med perkolat (L/S=2) sammenholdt med de stedspecifikke generelle miljøkvalitetskrav. Derudover er de i forvejen forekommende koncentrationer i vandområdet fastlagt med de samme værdier, som er anvendt i Miljøstyrelsens afgørelse om tillæg til miljøgodkendelse for Ll. Torup gaslager (Miljøstyrelsen, 2014). Der er anvendt værdier målt i Lovns Bredning, da dette vandområde vurderes at være mere sammenligneligt med vandområdet ved Aalborg Portland end Hjarbæk Fjord, der er en rimelig indelukket slusefjord. Der er ikke fundet værdier for antimon, men da koncentrationen af antimon i grundvandet under NGA 1 ligger en faktor 450 under det generelle miljøkvalitetskrav, vurderes det ikke at være nødvendigt at fastlægge en værdi for den i forvejen forekommende koncentration.

Den krævede fortyndingsfaktor for stofkoncentrationen i Limfjorden for de stoffer, hvor miljøkvalitetskravet er overskredet ved udledning, kan beregnes ved at inddrage den i

forvejen forekommende koncentration (den naturlige baggrundskoncentration) i Limfjorden. Det er antaget, at udsivningen er jævnt fordelt over året, og at koncentrationen af stoffer i grundvandet både naturligt og bidraget fra den udlagte microfiller er stabilt. De beregnede krævede fortyndingsfaktorer er gengivet i Tabel 5.2.

Fortyndingsfaktor beregnes på følgende måde:

$F_{\text{vand}}$	Vandmængde (Flow) krævet til fortynding til vandkvalitetskrav
$F_{\text{spildevand}}$	Mængde udledt spildevand
$C_{\text{spildevand}}$	Koncentrationen af det specifikke stof i spildevandet
$C_{\text{vand}}$	Den i forvejen forekommende koncentration af stoffet i vandområdet
$C_{\text{VKK}}$	Generelt, stedspecifikt vandkvalitetskrav

Først udregnes den vandmængde, der med den i forvejen forekommende koncentration er nødvendig for at fortynde den udsivende mængde vand fra anlægget med den beregnede koncentration:

$$F_{\text{vand}} = (F_{\text{spildevand}} \times (C_{\text{VKK}} - C_{\text{spildevand}})) / (C_{\text{vand}} - C_{\text{VKK}})$$

Så kan den krævede fortyndingsfaktor beregnes:

$$\text{Fortyndingsfaktor} = (F_{\text{vand}} + F_{\text{spv}}) / F_{\text{spv}}$$

Tabel 5.2 I forvejen forekommende koncentrationer i vandområdet, stofkoncentrationer i grundvandet under NGA 1 efter opblanding med perkolat. Overholdelse af det generelle stedspecifikke miljøkvalitetskrav for marint overfladevand samt krævet fortynding.

Måleparameter	Enhed	Miljøkvalitetskrav /stedspecifikt krav til marint overfladevand Generelt kvalitetskrav	Stofkoncentrationer i grundvandet ved udvidelsen af NGA 1 efter opblanding med perkolat (L/S=2).	Overholdelse af det generelle stedspecifikke miljøkvalitetskrav	I forvejen forekommende koncentration i vandområdet	Krævet fortynding
Antimon, Sb	µg/l	11,3	0,025	Ja	(ingen viden)	-
Arsen, As	µg/l	1,6	0,142	Ja	0,55-12,5	-
Barium, Ba	µg/l	35,8	4,88	Ja	22-27,5	-
Bly, Pb	µg/l	1,3	0,498	Ja	0,2-0,4	-
Cadmium, Cd	µg/l	0,2	0,007	Ja	0,066-0,076	-
Chrom, Cr	µg/l	3,4	0,567	Ja	<0,10-0,94	-
Kobber, Cu	µg/l	1,25	0,535	Ja	1,4-1,5	-
Kviksølv, Hg	µg/l	-	0,006	-	<0,002-0,050	-
Molybdæn, Mo	µg/l	10,7	16,293	Nej	7,3-8	3
Nikkel, Ni	µg/l	8,6	0,191	Ja	0,48-0,65	-
Selen, Se	µg/l	0,7	1,817	Nej	0,53-0,62	15
Thallium, Tl	µg/l	0,068	0,548	Nej	<0,4	11
Zink, Zn	µg/l	8,8	0,850	Ja	3,1-6,8	-

Som det fremgår af ovenstående Tabel 5.2 overskrider koncentrationerne af molybdæn, selen og thallium de stedspecifikke generelle miljøkvalitetskrav for vandområdet ved udledningen. De beregnede krævede fortyndingsfaktorer er dog alle under den faktor 22, der er beregnet for udledningen til Limfjorden i afsnit 5.4, og det vurderes derfor at etablering af udvidelsen af NGA 1 ikke i sig selv vil være årsag til overskridelse af miljøkvalitetskrav for vandområdet.

For kviksølv er der ikke et generelt miljøkvalitetskrav. Det fremgår af Miljøstyrelsens spørgsmål og svar om , at "Det fremgår af direktivet om miljøkvalitetskrav for prioriterede stoffer under vandrammedirektivet, at direktivets miljøkvalitetskrav for kviksølv i

*vand, lig kravværdien i bekendtgørelsen, ikke fuldt ud tilgodeser beskyttelsen af vandmiljøet, jf. bekendtgørelsens note I til bilag 3, Del A. Det gør derimod direktivets miljøkvalitetskrav for kviksølv i biota, som også er givet i bekendtgørelsen. Dette er specielt for kviksølv, da det er normal procedure, at et miljøkvalitetskrav fastsat for en matrice tilgodeser beskyttelsen af det samlede vandmiljø.”*

Udledning af kviksølv er nærmere vurderet i nedenstående afsnit 5.8.1.4.

#### 5.5.1 Biota

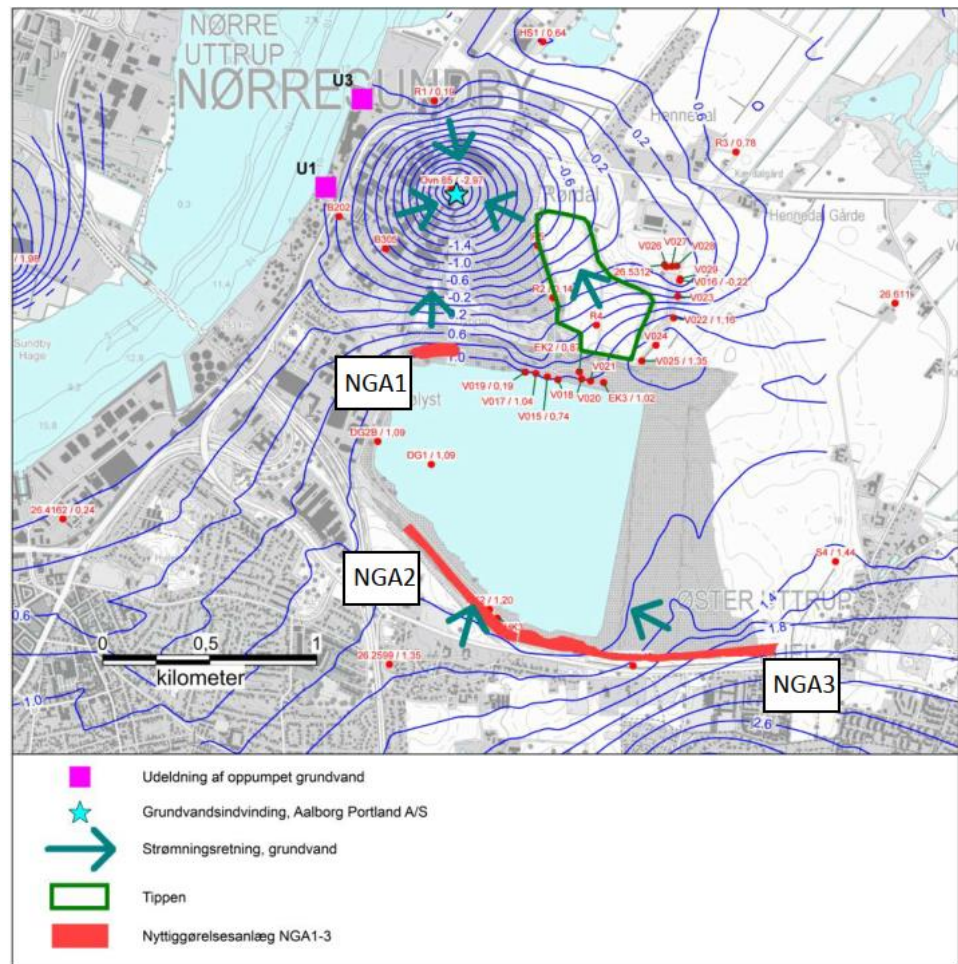
De relevante stoffer i henhold til overholdelse af biotakvalitetskrav i BEK nr. 1625 af 19/12/2017 er i forhold til udledning kviksølv, bly og cadmium fra udvidelsen af NGA 1. Det vurderes, at biota-kvalitetskravene vil overholdes for den udledning af bly og cadmium fra udvidelsen af NGA 1 til Limfjorden, idet de generelle kvalitetskrav for vand vurderes overholdt i henhold til BEK nr. 1625 af 19/12/2017 for de to stoffer. Kviksølv er nærmere beskrevet og vurderet i nedenstående afsnit 5.8.1.4.

### 5.6 Kumulerede udledninger til Limfjorden

Nedenstående afsnit opsummerer de kilder, der vurderes at bidrage til den kumulerede udledning til Limfjorden. Kilderne inkluderer Nyttiggørelsesanlæg 1, 2 og 3 samt Tippen. For læsevenlighedens skyld præsenteres data fra Nyttiggørelsesanlæg 2 og 3 først.

På Figur 5.3 ses et potentialekort påført beliggenheden af NGA 1, NGA 2 og NGA 3 omkring Portlandssøen, samt Tippen nordøst for Portlandssøen. Potentialekortet viser en markant sænkningstragt på grundvandsspejlet med centrum ved Aalborg Portlands indvindingsboringer, således at grundvandsstrømningen i området overordnet er rettet mod indvindingsboringerne.

Heraf følger, at grundvandet under NGA 2 og NGA 3 afstrømmer til Kridtsøen, hvorfra det strømmer videre mod indvindingsboringerne. Grundvandet under den nordligste del af NGA 2 strømmer dog i retning mod Limfjorden. I nærværende forudsættes det, at alt grundvand dannet ved NGA 2 strømmer til indvindingsboringerne.



Figur 5.3 Placering af nyttiggørelsesanlæg omkring Portlandssøen, samt Tippen på potentialekort baseret på (DGE Miljø- og Ingeniørfirma, 2019).

### 5.6.1 Nyttiggørelsesanlæg 2 og 3

Resultaterne for den kumulerede udsivning fra NGA 2 og NGA 3 til Kridtsøen ses af Tabel 5.3 og Tabel 5.4. Resultaterne er baseret på et scenarie, hvor der sker opblanding i 99 % af vandet i Kridtsøen ved en stabil udvaskning ( $L/S = 2$ ). Dette vurderes at være realistisk i forhold til det vand fra Kridtsøen, som vil sive fra Kridtsøen mod indvindingsboringerne

Tabel 5.3. Mængden af stoffer, som årligt udvaskes til Kridtsøen fra NGA 2. Beregningerne er lavet for den stabiliserede udvaskning (L/S=2) inklusiv kalkudfældning.

Parameter	Enhed	Koncentration i grundvand	Flux NGA2 kg/år
Chlorid	mg/l	263	32.715
Fluorid	mg/l	0,56	70
Sulfat	mg/l	586	72.845
NVOC	mg/l	2,0	248
Al	µg/l	37,7	5
Sb	µg/l	0,23	0,03
As	µg/l	1,31	0,2
Ba	µg/l	61	8
Pb	µg/l	4,3	0,5
Cd	µg/l	0,085	0,0
Ca	mg/l	238	29.564
Cr	µg/l	6,0	0,7
K	mg/l	564	70.058
Cu	µg/l	1,9	0,2
Hg	µg/l	0,057	0,01
Mo	µg/l	145	18
Na	mg/l	127	15.746
Ni	µg/l	3,2	0,4
Se*	µg/l	15,2	1,9
Tl	µg/l	4,9	0,6
Zn**	µg/l	6,0	0,7
*Selenudfældning 6 µg/l			
**Zinkudfældning 9 µg/l			

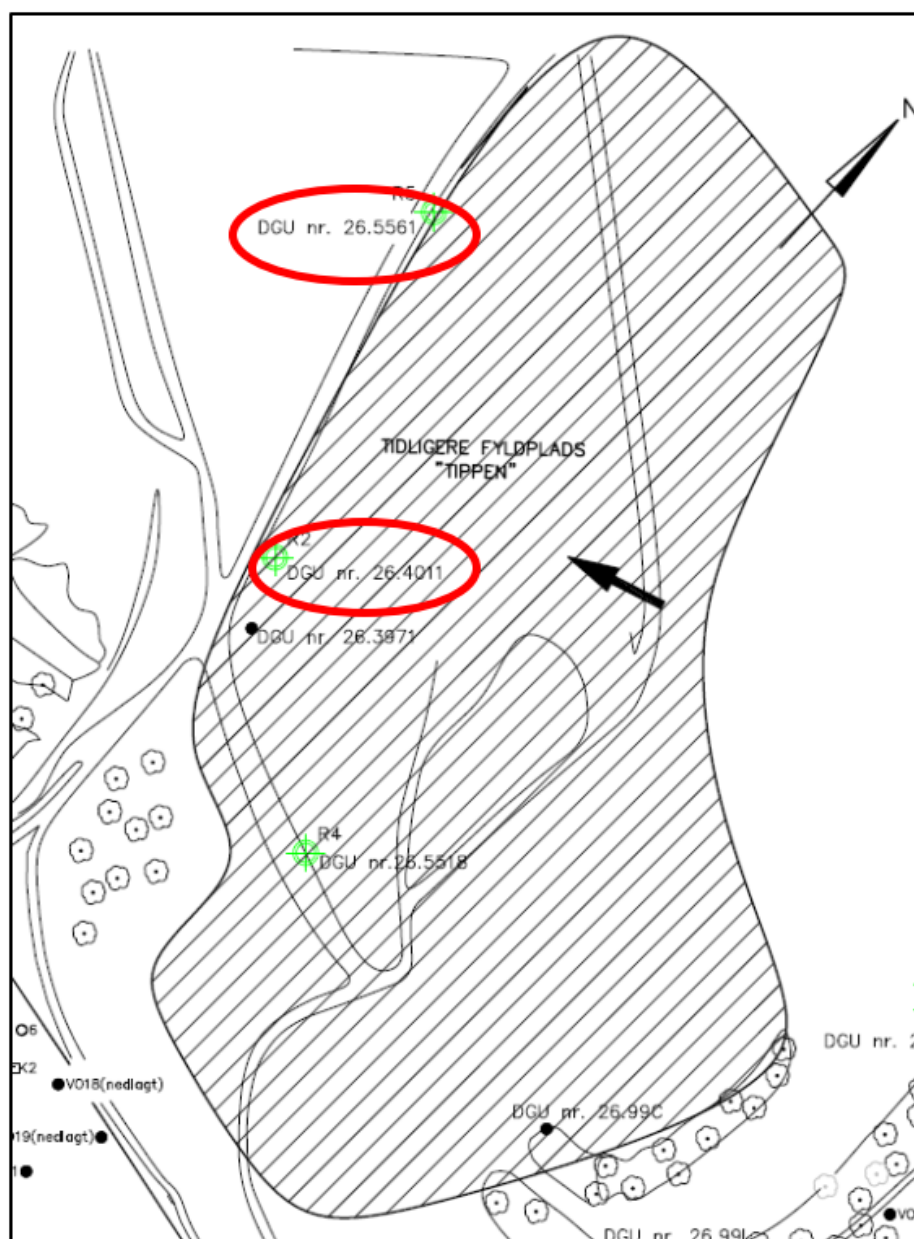
Table 5.4. Mængden af stoffer, som årligt udvaskes til Kridtsøen fra NGA 3. Beregningerne er lavet for den stabiliserede udvaskning (L/S=2) inklusiv kalkudfældning.

Parameter	Enhed	Koncentration i grundvand	Flux NGA3 kg/år
Chlorid	mg/l	55	40.715
Fluorid	mg/l	0,14	107
Sulfat	mg/l	83	61.973
NVOC	mg/l	10	7.465
Al	µg/l	71	53
Sb	µg/l	0,20	0,15
As	µg/l	1,2	0,9
Ba	µg/l	63	47
Pb	µg/l	1,2	0,9
Cd	µg/l	0,365	0,3
Ca	mg/l	430	321.224
Cr	µg/l	6,2	4,7
K	mg/l	7,9	5.927
Cu	µg/l	6,9	5,2
Hg	µg/l	0,001	0,00
Mo	µg/l	3,8	3
Na	mg/l	33	24.482
Ni	µg/l	16	12,1
Se*	µg/l	1,6	1,2
Tl	µg/l	0,43	0,3
Zn**	µg/l	16	12,0
*Selenudfældning 6 µg/l			
**Zinkudfældning 9 µg/l			

### 5.6.2 Tippet

Fyldplads Tippet er et deponeringsområde, som indgår i en nedlukningsplan fra 2006 (Nordjyllands Amt, 2006). I den forbindelse udføres der et monitoringsprogram i grundvand både opstrøms og nedstrøms i forhold til Tippet.

I forhold til udsivning fra Tippet anvendes de nyeste data fra monitoringsprogrammet, som blev analyseret i marts 2016. Der findes data fra to nedstrøms boringer DGU 26.4011 og DGU 26.5561 (se Figur 5.4). I beregningen anvendes data fra DGU 26.5561, som viser de højeste stofindhold. Vandprøven fra boringen er udtaget fra de øverste 6 m (4 – 10 m u.t.) af grundvandsmagasinet i skrivekridtet på stedet og repræsenterer således en blanding af grundvand og nedsivende perkolat fra udlagt materiale i Tippet.



Figur 5.4 Placering af monitoringsboringerne DGU 26.4011 og DGU 26.5561 (markeret med røde cirkler). Grundvandsstrømning markeret med sort pil.

Det fremgår af potentialekortet i Figur 5.3, at alt grundvand fra området under Tippet strømmer mod nordvest til indvindingsboringerne. Stofftilførslen med grundvandet til indvindingsboringerne beregnes som produktet af de analyserede stoffkoncentrationer i boring DGU 26.5561 jf. Tabel 5.3 og Tabel 5.4, samt den grundvandsmængde ( $Q$ ), som passerer under Tippet inden for de øverste 6 m af grundvandszonen.

De foreliggende vandanalyser fra Tippet omfatter ikke alle de parametre, som har indgået i miljøkonsekvensvurderingerne af NGA 1-3. I Tabel 5.5 er der således for Tippet suppleret med de estimerede stoffkoncentrationer gældende for antimon i grundvandet under NGA 1, som repræsenterer en vandkvalitet, der vurderes at være sammenlignelig med den konstaterede i DGU 26.5561.



Grundvandsmængden,  $Q$  kan beregnes på grundlag af en hydraulisk gradient,  $i$  på 0,003 aflæst fra potentialekortet i Figur 5.3, en hydraulisk ledningsevne,  $k$  på 0,00001 m/s som benyttet ved miljøkonsekvensvurdering for NGA 1 og NGA 2 (Rambøll, 2013) og miljøkonsekvensvurdering for Tippen (DGE Miljø- og Ingeniørfirma, 2017). De to boringer er beliggende ved den nedstrøms (nordvestlige) grænse af Tippen. Grundvandsstrømningen regnes at ske inden for et strømningstværsnit med længde,  $L$  på 415 m og en vandmættet magasinhorisont med højde,  $H$  på 6 m.

På dette grundlag kan grundvandsmængden,  $Q$  beregnes af udtrykket

$$Q = L \times H \times k \times i = 415 \text{ m} \times 6 \text{ m} \times 0,00001 \text{ m/s} \times 0,003 = 2.356 \text{ m}^3/\text{år}.$$

Den resulterende årlige stofflux fra Tippen til indvindingsboringerne fremgår af nedenstående

Tabel 5.5. Data fra overvågningsprogrammet fra Tippen fra DGU 26.5561 (DGE Miljø- og Ingeniørfirma, 2018). (-) markerer, at der ikke eksisterer data i overvågningsprogrammet. Her er der i stedet anvendt værdier fra NGA 1. Selen er angivet efter kalkudfældning.

Parameter	Enhed	DGU 26.5561 (25.09.2019)	Suppleret med NGA1 værdier	Udvasket mængde kg/år
Chlorid	mg/l	720	720	1.696
Fluorid	mg/l	620	620	1.461
Sulfat	mg/l	620	620	1.461
NVOC	mg/l	9,6	9,6	23
Al	µg/l	1,9	1,9	0,004
Sb	µg/l	-	0,71	0,002
As	µg/l	6	6	0,014
Ba	µg/l	95	95	0,224
Pb	µg/l	<0,025	<0,025	0,0001
Cd	µg/l	0,13	0,13	0,0003
Ca	mg/l	110	110	259
Cr	µg/l	32	32	0
K	mg/l	320	320	754
Cu	µg/l	9,2	9,2	0,022
Hg	µg/l	0,007	0,00746	0,00002
Mo	µg/l	92	92	0,217
Na	mg/l	470	470	1.107
Ni	µg/l	8,7	8,7	0,020
Se	µg/l	18	18	0,042
Tl	µg/l	0,32	0,32	0,001
Zn	µg/l	4,2	4,2	0,010

### 5.6.3 Deposition fra skorsten

I miljøkonsekvensvurderingen for NGA 1 og NGA 2 er det vurderet, at deposition fra Aalborg Portland A/S's skorsten udgør et ubetydeligt bidrag til stofkoncentrationerne i Kridtsøen og Limfjorden sammenlignet med de konservativt beregnede bidrag fra nyttiggørelsen af microfillerne (Rambøll, 2013). Deposition fra skorsten er ikke yderligere behandlet i nærværende vurdering.

## 5.7 Opgørelse af den kumulerede udledning til Limfjorden

Påvirkningen af Limfjorden, som følger af udledning af stoffer med oppumpet grundvand, vurderes ud fra den forudsætning, at den beregnede årlige stofafgivelse fra de 4 anlæg (NGA 1-3 og Tippen), opblandes i den årligt udledte grundvandsmængde på 3.015.000 mio. m<sup>3</sup> og dermed giver anledning til koncentrationer af stoffer i det udledte vand som angivet i Tabel 5.6.

I den herved opgjorte udledning af stoffer er ikke inkluderet tilbageholdelse i jordmatri-  
cen, som vurderes at være høj, da de forskellige anlæg ligger i en vis afstand fra indvin-  
dingsboringerne. Som eksempel kan det anføres, at afstanden fra anlæggene til indvin-  
dingen ved ovn 85 er af størrelsen 0,5 – 2,0 km.

Tabel 5.6 Årligt udledte stofmængder opgjort på baggrund af stofangivelsen ved anlæggene NGA 1-3 og Tippen

Parameter	Udvasket mængde fra fuldt udbygget NGA 1 (kg/år)	Udvasket mængde fra NGA 2 og NGA 3 (kg/år)	Udvasket mængde fra Tippen (kg/år)	Samlet mængde udvaskede stoffer (kg/år)
Chlorid	93.703	73.430	1.696	168.829
Fluorid	201	177	1.461	1.838
Sulfat	194.000	134.818	1.461	330.279
NVOC	225	7712	23	7.960
Al	12	58	0,004	69,26
Sb	0,08	0,178	0,002	0,258
As	0,44	1,08	0,014	1,535
Ba	15	55	0,224	70
Pb	1,5	1,40	0,0001	2,94
Cd	0,022	0,28	0,0003	0,306
Ca	45.395	350.788	259	396.442
Cr	1,7	5,4	0	7
K	196.307	75.986	754	273.047
Cu	1,6	5,4	0,022	7,06
Hg	0,020	0,008	0,00002	0,028
Mo	50	21	0,217	71
Na	46.286	40.228	1.107	87.621
Ni	0,59	12,539	0,020	13,15
Se	5,6	3,0	0,042	8,7
Tl	1,7	0,93	0,001	2,62

Zn	2,6	13	0,010	15,37
----	-----	----	-------	-------

Det bemærkes, at der som baggrundsværdi for kviksølv i grundvandet ved NGA 1-3 er benyttet værdien 0,001 µg/l, svarende til detektionsgrænsen i nyeste analyse fra boring opstrøms Tippen. Tidligere har det ikke været muligt at detektere koncentrationer af kviksølv på under 0,05 µg/l og derfor har denne værdi tidligere været benyttet. Der er ikke påvist kviksølv i øvrige opstrøms borer, som er analyseret med detektionsgrænsen 0,05 µg/l.

## 5.8 Vurdering af potentielle kumulative effekter fra udledning af oppumpet grundvand til Limfjorden

I dette afsnit vil det blive vurderet, om den beregnede stofbelastning, som følge af udledning af oppumpet grundvand til Limfjorden, overholder de gældende miljøkvalitetskrav for 'Andet overfladevand' for vand, sediment og biota (BEK nr. 1625 af 19/12/2017). Derudover vurderes udledningen i forhold Vandområdeplanerne.

Til beregning af de resulterende koncentrationer i Limfjorden, som følger af udledningen, er der anvendt samme metode som i afsnit 5.4. Der regnes derfor fortsat med en udledning på 3.015.000 m<sup>3</sup> grundvand, svarende til 96 l/s. Med en fortynding på 10.573 giver det en fortyndingsfaktor på 11,1 i hvert af de to udløb og en samlet fortyndingsfaktor på 22,2.

I beregningen indgår ikke baggrundsværdier i naturligt grundvand for de pågældende stoffer.

### 5.8.1 Vand

Til vurdering af overholdelse af miljøkvalitetskrav i Limfjorden anvendes det generelle miljøkvalitetskrav, som anført i bilag 4 i Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand (1625 af 19/12/2017), hvor miljøkvalitetskravene er opstillet i kolonnen længst mod højre.

Tabel 5.7 Koncentrationen af stoffer i Limfjorden fra de 4 kilder, efter en fortynding med en faktor 11,1. Den resulterende stofkoncentration er sammenlignet med miljøkvalitetskrav for 'Andet overfladevand'. (") Angiver den tilførte værdi, og (\*) angiver maksimumskoncentrationen.

Parameter	Enhed	Koncentration i det udedte vand	Det generelle stedspecifikke miljøkvalitetskrav for 'Andet overfladevand'	Overholdelse af det generelle stedspecifikke miljøkvalitetskrav for 'Andet overfladevand'	I forvejen forekommende koncentration i vandområdet	Krævet fortynding
Chlorid	mg/l	56		-		
Fluorid	mg/l	1		-		
Sulfat	mg/l	110		-		
NVOC	mg/l	2,64		-		
Al	µg/l	22,970		-		

Sb	µg/l	0,085	11,3	Ja	(ingen viden)	
As	µg/l	0,51	1,6	Ja	0,55-12,5	
Ba	µg/l	23	35,8	Ja	22-27,5	
Pb	µg/l	0,97	1,3	Ja	0,2-0,4	
Cd	µg/l	0,101	0,2	Ja	0,066-0,076	
Ca	mg/l	131		-	-	
Cr	µg/l	2,40	3,4	Ja	<0,10-0,94	
K	mg/l	91		-	-	
Cu	µg/l	2,34	1,25	Nej	1,4-1,5	-
Hg	µg/l	0,009	0,07*	*	<0,002-0,050	
Mo	µg/l	24	10,7	Nej	7,3-8	6
Na	mg/l	29		-	-	
Ni	µg/l	4,36	8,6	Ja	0,48-0,65	
Se	µg/l	2,88	0,33	Nej	0,53-0,62	28
Tl	µg/l	0,87	0,068	Nej	<0,4 (0,02)	18
Zn	µg/l	5,10	8,8	ja	3,1-6,8	-

Det ses i Tabel 5.7 at ved de konservative betragtninger, ligger de maksimale stofkoncentrationer fra den kumulerede udledning generelt under eller på niveau med de generelle miljøkvalitetskrav for 'Andet overfladevand' i Limfjorden i henhold til gældende bekendtgørelse (BEK nr. 439 af 19/05/2016). I det nedenstående behandles de fire stoffer (Cu, Mo, Se og Tl), hvor stofkoncentrationen ved de konservative betragtninger ikke overholder det generelle miljøkvalitetskrav.

#### 5.8.1.1 Kobber

For kobber gælder, at den i forvejen forekommende koncentration i vandområdet er estimeret til at overskride det generelle miljøkvalitetskrav. Der kan derfor ikke beregnes en fortynding i forhold til at komme ned på miljøkvalitetskravet. Der er anvendt tal fra Lovns Bredning, og der er derfor en stor usikkerhed knyttet til at fastlægge de i forvejen forekommende koncentrationer i det aktuelle område ved Aalborg. Hvis der i stedet anvendes den i forvejen forekommende koncentration, der er målt i Hjarbæk Fjord i forbindelse med Ll. Torup-afgørelsen (Miljøstyrelsen, 2014), så ligger denne på 0,77-1,1 µg/l. Hvis den højeste af disse værdier (1,1 µg/l) anvendes som i forvejen forekommende koncentration kræves der en fortynding på 8 for at koncentrationen i det udledte vand fra Aalborg Portlands grundvandssænkning kan overholde det generelle miljøkvalitetskrav. Det vurderes, at fastlæggelsen af den i forvejen forekommende koncentration af kobber er behæftet med så stor usikkerhed, at det kan forsvares at anvende en værdi på 1,1 µg/l, hvorved det generelle miljøkvalitetskrav vil kunne overholdes på randen af en 50 meters blandingszone med udledning i et enkelt punkt.

#### 5.8.1.2 *Thallium*

For thallium gælder, at der i Ll. Torup-afgørelsen er antaget en i forvejen forekommende koncentration af thallium i Lovns Bredning på 0,02 µg/l, svarende til den naturlige baggrundskoncentration. Det vurderes også at kunne antages for vandområdet ved Aalborg Portland. Ved anvendelse af denne koncentration kræves der en fortynding på 18 for at koncentrationen i det udledte vand fra Aalborg Portlands grundvandssænkning kan overholde det generelle miljøkvalitetskrav. I ovenstående afsnit 5.4 er fortyndingen i Limfjorden beregnet til en faktor 22 for de to udledningpunkter samlet. Ud fra dette vurderes det, at udledning af vand med den beregnede koncentration af thallium vil kunne overholde det generelle miljøkvalitetskrav indenfor en 50 m. blandingszone ved de to udledningpunkter.

#### 5.8.1.3 *Selen*

For selen gælder, at det generelle miljøkvalitetskrav vurderes at overskrides, og der er beregnet en krævet fortynding på 28 for den beregnede koncentration i det udledte vand for at det generelle miljøkvalitetskrav kan overholdes på randen af en 50 meters blandingszone. I afsnit 5.4 er fortyndingen i Limfjorden beregnet til 22,2 ved en udledning fordelt i to udledningpunkter. For netop at kunne overholde det generelle miljøkvalitetskrav i Limfjorden på kanten af en 50 meters blandingszone – med udledning i to udledningpunkter og dermed en fortyndingsfaktor på 22, må selen-koncentrationen i det udledte vand være maksimalt 2,4 µg/l. I ovenstående beregninger er koncentrationen beregnet til 2,88 µg/l.

I den forbindelse skal det nævnes, at beregningerne af koncentration af selen i det udledte vand er konservative, som ikke inkluderer tilbageholdelse af selen i jordmatricen. Denne tilbageholdelse vurderes at være høj, og selen-koncentrationen i det oppumpede og udledte vand vil være lavere end den beregnede. Ud fra ovenstående betragtninger vurderes det derfor at være realistisk, at en blandingszone for selen maksimalt vil være 50 meter fra udledningpunkterne.

#### 5.8.1.4 *Kviksølv*

Specielt for kviksølv gælder, at den kemiske tilstand i kystvandsområde nr. 156, er vurderet til at være "ikke god", idet indholdet af kviksølv i fisk overskrider det gældende miljøkvalitetskrav (SVANA, 2016).

I Vejledning til bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter (Afsnit 8.3.2) (Miljøstyrelsen, 2017a) står følgende: "*Hvorvidt der for disse vandområder (områder, som ikke opfylder målet om god kemisk tilstand) kan træffes afgørelse, der medfører en tilførsel af MFS (miljøfarlige stoffer), beror på en helt konkret vurdering af påvirkningens betydelighed (signifikans) for vandområdets tilstand. Vurderes påvirkningen at være betydelig, kan der ikke gives tilladelse til påvirkningen. Vurderes påvirkningen at være ubetydelig, kan der som udgangspunkt gives tilladelse til påvirkningen*" (Miljøstyrelsen, 2017a).

Dette betyder, at der kan gives tilladelse til projekter, som forårsager en tilførsel af miljøfarlige stoffer til et område, hvis tilførslen vurderes at være ubetydelig.

Der er ikke fastsat et generelt miljøkvalitetskrav til kviksølv i vandfasen. Miljøstyrelsen skriver særligt om kviksølv i deres spørgsmål og svar om miljøkvalitetskrav, at " *Det fremgår af direktivet om miljøkvalitetskrav for prioriterede stoffer under vandrammedirektivet, at direktivets miljøkvalitetskrav for kviksølv i vand, lig kravværdien i bekendtgørelsen, ikke fuldt ud tilgodeser beskyttelsen af vandmiljøet, jf. bekendtgørelsens note I til bilag 3, Del A. Det gør derimod direktivets miljøkvalitetskrav for kviksølv i biota, som også er givet i bekendtgørelsen. Dette er specielt for kviksølv, da det er normal procedure, at et miljøkvalitetskrav fastsat for en matrice tilgodeser beskyttelsen af det samlede vandmiljø. Skulle miljøkvalitetskravet for kviksølv i vand fuldt ud beskytte det samlede vandmiljø, ville det skulle reduceres med flere decimaler. Bekendtgørelsens kravværdi for kviksølv i vand har derfor meget lille nytteværdi som administrationsgrundlag.*"

Det oppumpede og udledte grundvand vil indeholde den vandopløselige fraktion af de relevante stoffer, herunder kviksølv. Det formodes derfor at der ikke vil være et væsentlig indhold af suspenderet stof i udledningen og at kviksølv derfor kun udledes som vandopløst fraktion. Der vil derfor ikke være en direkte påvirkning af koncentrationen af kviksølv i sediment i form af sedimentation af suspenderet stof med indhold af kviksølv. Der kan dog være en indirekte påvirkning af sediment i form af udveksling af stof mellem opløst form og sedimentbundet form.

Den beregnede koncentration af kviksølv i udledningen fra NGA 1 alene er 0,006 µg/l, og den beregnede kumulerede koncentration i udledningen når bidrag fra NGA 2, NGA 3 og Tippen medregnes er 0,009 µg/l. Den i forvejen forekommende koncentration i vandfasen Limfjorden er fastsat til >0,002-0,050 µg/l, og koncentrationen i det udledte vand ligger indenfor dette interval. Det vurderes derfor, at udledningen ikke vil give anledning til en væsentlig stigning i vandfasen i Limfjorden. Dermed vil udledningen heller ikke give anledning til en forøget påvirkning af sediment med kviksølv. Da udledningen ikke vil give anledning til forøgelse af den i forvejen forekommende koncentration af kviksølv i vandfasen eller i sedimentet, vurderes det, at den tilførte mængde af kviksølv til vandområdet ikke vil give anledning til en målbar forøget koncentration i biota.

Overvågning af sediment har været en del af den statslige overvågning indtil for få år siden. Overvågningsdata fra den statslige overvågning for overvågningsstationerne i Langerak viser en meget svag faldende tendens fra 2003 til 2011. Det gennemsnitlige indhold af kviksølv i sedimentet ved overvågningsstationerne i denne periode var i Langerak 0,099 mg/kg TS.

Den beregnede udledning af kviksølv fra det udvidede NGA 1 er cirka 20 gram årligt (0,02 kg) og den samlede beregnede udledning fra NGA 1, NGA 2, NGA 3 og Tippen er ca. 28

gram årligt. Dette svarer til indholdet i ca. 226 m<sup>3</sup> sediment hvis der regnes med en massefylde på 1.250 kg/m<sup>3</sup> sediment. Det samlede areal af vandområde nr. 156 er 127.297 hektar (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019), hvilket svarer til et areal på ca. 127 millioner m<sup>3</sup>. Dette svarer til en sedimentmængde på 127 millioner m<sup>3</sup> i én meters dybde. De 226 m<sup>3</sup> udgør således en meget lille del af den samlede mængde sediment i vandområdet og en meget lille del af baggrundskoncentrationen af kviksølv i vandområdet.

### 5.8.2 *Sediment*

De relevante stoffer i henhold til overholdelse af sedimentkvalitetskrav i BEK nr. 1625 af 19/12/2017 er i forhold til udvidelsen af NGA 1 bly og cadmium. I ovenstående afsnit er det vurderet, at de generelle miljøkvalitetskrav i vandfasen vil overholdes ved udledning fra udvidelsen af NGA 1 til Limfjorden for bly og cadmium. Miljøstyrelsen skriver i deres spørgsmål og svar om miljøkvalitetskrav (Miljøstyrelsen, 2018), at det er normal procedure, at et miljøkvalitetskrav fastsat for en matrice tilgodeser beskyttelsen af det samlede vandmiljø. Baseret på dette vurderes, at miljøkvalitetskravene for sediment i Limfjorden vil overholdes for både bly og cadmium. Det skal yderligere nævnes, at der ikke vil forekomme tilførsel af partikulært bundet bly og cadmium.

### 5.8.3 *Biota*

De relevante stoffer i henhold til overholdelse af biotakvalitetskrav i BEK nr. 1625 af 19/12/2017 er i forhold til udledning kviksølv, bly og cadmium fra udvidelsen af NGA 1. Det vurderes, at biota-kvalitetskravene vil overholdes for den udledning af bly og cadmium fra udvidelsen af NGA 1 til Limfjorden, idet de generelle kvalitetskrav for vand vurderes overholdt i henhold til BEK nr. 1625 af 19/12/2017 for de tre stoffer. Udledningen af kviksølv er vurderet i ovenstående afsnit 5.8.1.4, hvor det er vurderet at den tilførte mængde af kviksølv til vandområdet ikke vil give anledning til en målbar forøget koncentration i biota.

## 6 KONKLUSION

### 6.1 Udvidelsen af NGA 1

Med udgangspunkt i den maksimale stabiliserede stofudvaskning fra udvidelsen af nyttiggørelsesanlæg NGA 1, kan det konkluderes, at denne i sig selv ikke vil være årsag til væsentlige overskridelser af miljøkvalitetskravene for det modtagende vandområde (Limfjorden).

Det bemærkes hertil, at der er tale om modelberegninger, som ikke inkluderer effekten af udfældning og tilbageholdelse under stoffernes transport i grundvandet frem til indvindingsboringerne, og det forventes derfor at følgende konkluderes på baggrund af overestimerede værdier af indhold og koncentrationer.

Af beregningerne ses det, at de stedsspecifikke generelle miljøkvalitetskrav for Limfjorden overskrides for stofferne molybdæn, selen og thallium. Den beregnede krævede fortyndingsfaktor ligger dog alle under den fortyndingsfaktor på 22, der er beregnet for udledningen til Limfjorden.

For biota gælder det, at kvalitetskravene overholdes for bly og cadmium, idet de generelle kvalitetskrav for vand vurderes overholdt.

Kviksølv vurderes særskilt og kun i kumulation med de øvrige nyttiggørelsesanlæg og deponeringsområde Tippen i følgende kapitel.

### 6.2 Udledningen set i kumulation med øvrige nyttiggørelsesanlæg og "Tippen"

Af resultaterne fremgår, at de maksimale stofkoncentrationer generelt ligger på niveau med eller under de generelle miljøkvalitetskrav i Limfjorden med undtagelse af de fire stoffer kobber, molybdæn, selen og thallium.

#### 6.2.1 Kobber

For kobber gælder det, at den i forvejen forekommende koncentration i vandområdet er estimeret til at overskride det generelle miljøkvalitetskrav. Ved anvendelse af tal fra Hjarbæk Fjord i forbindelse med Ll. Torup-afgørelsen, kan der beregnes en krævet fortyndingsfaktor på 8 ved anvendelse af den højeste koncentration. Hermed vurderes det, på baggrund af den beregnede fortyndingsfaktor på 22 i Limfjorden, at det generelle miljøkvalitetskrav er overholdt.

#### 6.2.2 Thallium

For Thallium gælder, at der i Ll. Torup-afgørelsen er antaget en i forvejen forekommende koncentration i Lovns Bredning på 0,02 µg/l, hvilket også vurderes at være repræsentativt for Limfjorden omkring udledningspunkterne U1 og U3. Med denne antagelse kræves en fortyndingsfaktor på 18, den beregnede fortyndingsfaktor på 22 i Limfjorden.



### 6.2.3 Selen

For selen er beregnet en krævet fortyndingsfaktor på 28 for den beregnede koncentration i det udledte vand mod en beregnet reel fortyndingsfaktor på 22. I den forbindelse skal det nævnes, at beregningerne af koncentration af selen er udført på baggrund af det værste tænkelige scenarie og at beregningerne ikke inkluderer tilbageholdelse af selen i jordmatricen. Denne tilbageholdelse vurderes at være høj og koncentrationen af selen i det oppumpede vand vurderes at være lavere end det beregnede. Ud fra disse betragtninger vurderes det realistisk, at koncentrationen af selen overholder de generelle stedsspecifikke miljøkvalitetskrav.

### 6.2.4 Kviksølv

Den beregnede koncentration af kviksølv i udledningen fra NGA 1 alene er 0,006 µg/l og den beregnede kumulerede koncentration i udledningen fra de tre nyttiggørelsesanlæg og Tippen er 0,009 µg/l. Den i forvejen forekommende koncentration i vandfasen i Limfjorden er fastsat til >0,002-0,050 µg/l og koncentrationen af det udledte vand ligger derfor indenfor dette interval.

Data fra overvågning af sediment i Langerak viser en svagt faldende tendens fra 2003 til 2011 med en gennemsnitlig koncentration på 0,099 mg/kg TS. Med den kumulerede udledning fra de fire kilder udledes årligt 28 gram kviksølv, hvilket svarer til indholdet i 226 m<sup>3</sup> sediment. Da det samlede vandområde (nr. 156) er 127 millioner m<sup>3</sup> vurderes denne påvirkning at udgøre en meget lille del af den samlede baggrundskoncentration af kviksølv i vandområdet.

På denne baggrund vurderes påvirkningen fra kviksølv fra det planlagte projekt i sig selv og i kumulation med påvirkning fra de andre lignende anlæg på Aalborg Portland til vandområde 156 at være ikke væsentlig.

## 6.3 Samlet konklusion

Med udgangspunkt i den maksimale stabiliserede stofudvaskning fra udvidelsen af nyttiggørelsesanlæg NGA 1, kan det konkluderes, at denne i sig selv og i kumulation med de øvrige nyttiggørelsesanlæg og deponeringsanlæg Tippen, ikke vil være årsag til væsentlige overskridelser af miljøkvalitetskravene for det modtagende vandområde (Limfjorden).

## 7 REFERENCER

- Miljø- og Fødevareministeriet. (22. 10 2019). *MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2015-2021*. Hentet fra <http://miljoegis.mim.dk/cbkort?&profile=vandrammedirektiv2-bek-2019>
- Aurelio , G., Fernández-Martínez, A., Cuello, G. R., Román-Ross, G., Alliot, I., & Charlet , L. (2010). Structural study of selenium(IV) substitutions in calcite. *Chemical Geology*, (270) 249-256.
- Bassil, J., Naveau, A., Fontaine, C., Grasset, L., Bodin, J., Porel, G., . . . Popescu, S.-M. (2016). Investigation of the nature and origin of the geological matrices rich in selenium within the hydrogeological experimental site of poitiers, Frnace. *C. R. Geoscience*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.crte.2016.08.004>.
- BEK 1433 af 21/11/2017. (u.d.). Bekendtgørelse om krav til udledning af visse forurenende stoffer til vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og havområder. Miljø- og Fødevareministeriet.
- BEK 1625 af 19/12/2017. (u.d.). *Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand. Miljø- og Fødevareministeriet.*
- BEK nr 1049 af 28/08/2013. (u.d.). *Bekendtgørelse om deponeringsanlæg. Miljø- og Fødevareministeriet.*
- BEK nr 1433 af 21/11/2017. (u.d.). *Bekendtgørelse om krav til udledning af forurenende stoffer til vandløb, søer eller havet. Miljø- og Fødevareministeriet.*
- BEK nr 449 af 11/04/2019. (u.d.). bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter. Miljø- og Fødevareministeriet.
- BEK nr. 1625 af 19/12/2017. (u.d.). *Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand. Miljø- og Fødevareministeriet.*
- BEK nr. 1625 af 19/12/2017. (u.d.). *Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand. Miljø- og Fødevareministeriet.*
- BEK nr. 439 af 19/05/2016. (u.d.). Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand. Miljø- og Fødevareministeriet.
- Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse Miljøministeriet. (2002). *Grundvandsovervågning 2001*.
- DGE Miljø- og Ingeniørfirma. (2017). *Miljøkonsekvensvurdering Deponi Tippen*.
- DGE Miljø- og Ingeniørfirma. (2018). *Fyldplads Tippen. Årsrapport. Marts 2019*.
- DGE Miljø- og Ingeniørfirma. (2019). *Efterbehandlingsplan af kridtgraven - status marts 2019. Rev, juli 2019*.
- DGE Miljø- og Ingeniørfirma. (2019). *Status marts. Efterbehandling af Kridtgraven. DGE, rev. juli 2019*.
- GEUS. (u.d.). *Jupiter Databasen*. Hentet fra Jupiter Databasen: <http://www.geus.dk/DK/data-maps/jupiter/Sider/default.aspx>

- GEUS Jupiter databasen. (u.d.). <http://www.geus.dk/DK/data-maps/jupiter/Sider/default.aspx>.
- LBK nr 1225 af 25/10/2018. (u.d.). Bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM).
- Miljø- og Fødevareministeriet. (2015). *Bekendtgørelse nr. 1310 af 25/11/2015 om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg*.
- Miljø- og Fødevareministeriet. (2016). *VAndområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Jylland og Fyn*.
- Miljø- og Fødevareministeriet. (2017). *BEK nr 1433 af 21/11/2017 Bekendtgørelse om krav til udledning af visse forurenende stoffer til vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og havområder*.
- Miljø- og Fødevareministeriet. (2019). *MiljøGIS*. Hentet fra <http://miljoegis.mim.dk/cbkort?&profile=vandrammedirektiv2-bek-2019>
- MiljøGIS. (2016). *MiljøGIS for nye vandområdeplaner (2015-2021)*. Hentet fra <http://miljoegis.mim.dk/cbkort?&profile=vandrammedirektiv2h2014>.
- Miljøministeriet - Miljøcenter Aalborg. (11 2008). *Opsamlingsrapport for Aktivitetsområde 20 - Aalborg SØ*. Hentet fra De nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland: <https://www.geus.dk/udforsk-geologien/laering-om-geologi/viden-om/viden-om-grundvand/vandets-kredsloeb/>
- Miljøministeriet. (2015). *Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Jylland og Fyn*. SVANA.
- Miljøstyrelsen. (2015). *Jordforureningers påvirkning af overfladevand. Fortyndinger i fjorde og søer, delprojekt 5. Miljøprojekt nr. 1725*.
- Miljøstyrelsen. (1992). *Risikoscreening ved nyttiggørelse og deponering af slagger. Miljøprojekt nr. 203*.
- Miljøstyrelsen. (2010). *Fastsættelse af kvalitetskriterier for vandmiljøet. Selen*.
- Miljøstyrelsen. (2010). *Vejledende udtalelse til brug for gennemførelse af en miljøkonsekvensvurdering for et bestående deponerings anlæg for havbundssediment (spulefelter etc.)*.
- Miljøstyrelsen. (2012). *Aalborg Portland - Nyttiggørelse af microfiller til efterbehandling af kridtgrav*.
- Miljøstyrelsen. (2014). *Tillæg til miljøgodkendelse af 28. oktober 2011 for Energinet.dk Gaslager A/S, Ll. Torup Gaslager*.
- Miljøstyrelsen. (2015). *Jordforureningers påvirkning af overfladevand. Fortyndinger i fjorde og søer, delprojekt 5. Miljøprojekt nr. 1725*.
- Miljøstyrelsen. (2017a). *Vejledning til bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter. Miljø- og Fødevareministeriet*.
- Miljøstyrelsen. (2018). *Spørgsmål og svar om miljøkvalitetskrav*. <http://mst.dk/naturvand/vand-i-hverdagen/spildevand/hvad-er-spildevand-og-hvorfor-reenser-vi-det/miljoekvalitetskrav-for-overfladevand/spoergsmaal-og-svar-om-miljoekvalitetskrav/>.

- Miljøstyrelsen. (2019). *Udkast til: Vejledning til bekendtgørelse nr. 1595 af 6. december 2018 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter*. Miljø- og Fødevareministeriet.
- Naturstyrelsen. (2016). *www.naturstyrelsen.dk, Spørgsmål og svar om miljøkvalitetskrav*.
- NIRAS. (2017). *Miljøkonsekvensvurdering af nyttiggørelsesanlæg NGA3*.
- NIRAS. (2017). *Vurdering af den kumulerede udledning til Limfjorden fra Nyttiggørelsesanlæg 1, 2 og 3 samt Tippen*.
- Nordjyllands Amt. (2006). *Godkendelse af nedlukningsplan for Tippen*. Aalborg Portland, Rørdalsvej 44, 9220 Aalborg Ø.
- Parkhurst, D. L., & Appelo, C. J. (2013). *PHREEQC. Description of input and examples for PHREEQC version 3—A computer program for speciation, batch-reaction, one-dimensional transport, and inverse geochemical calculations: U.S. Geological Survey Techniqu*.
- Rambøll. (2013). *Efterbehandling af Kridtgraven. Miljøkonsekvensvurdering Fase 2. Lavet af Rambøll*.
- Reeder, R. J., Lamble, G. M., & Northrup, P. A. (1999). XAFS study of the coordination and local relaxation around  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ , and  $\text{Ba}^{2+}$  trace elements in calcite. *American Mineralogist*, 1049-1060.
- SVANA. (2016). *Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Jylland og Fyn*. Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning. Miljø- og Fødevareministeriet.
- Aalborg Portland. (2018). *Notat: Nyttiggørelsesanlæg NGA3. Beregning af udsivning ved afdækning med topmembran*.
- Aalborg Portland A/S. (2012). *Efterbehandlingsplan for Kridtgraven. Lavet af Rambøll*.
- Aalborg Portland A/S. (2012b). *Aalborg Portland A/S. Miljøvurdering indeholdende VVM-redegørelse og miljørapport med bilag. VVM for udvidelse af Aalborg Portland*.
- Aalborg Portland A/S. (2013). *Efterbehandling af Kridtgraven. Miljøkonsekvensvurdering Fase 2. Lavet af Rambøll*.
- Aalborg Portland A/S. (2016b). *Efterbehandling af Kridtgraven, Status Marts 2016, lavet af DGE*.
- Aalborg Portland A/S. (2017). *Vurdering af den kumulerede udledning til Limfjorden fra nyttiggørelsesanlæg 1, 2, 3 samt Tippen. Lavet af NIRAS*.
- Aalborg Portland A/S. (2019). *Efterbehandlingsplan for Rørdal Kridtgrav*.
- Aalborg Portland A/S. (2019). *Miljøredegørelse 2018*.







**Fra:** Christian Bruun Nielsen [cni@nordicwaste.dk]

**Til:** Per Mousten Eriksen [per.eriksen@randers.dk]

**Sendt dato:** 10-03-2023 11:33

**Modtaget Dato:** 10-03-2023 11:33

**Vedrørende:** VS: Nyttiggørelse af Microfiller støv

**Vedhæftninger:** image001\_1676.png  
image004\_373.png  
image005\_265.png  
image006\_167.png  
image007\_113.png  
image008\_40.jpg

Du får det lige over et par gange – der er en del materiale 😊

Venlig hilsen / Best regards

**Christian Nielsen**

Miljø



**Nordic Waste A/S**

Gl. Århusvej 110  
8940 Randers SV  
CVRnr. 39560186

Tlf: +45 7020 0104  
Mobil: +45 2092 8216

[www.nordicwaste.dk](http://www.nordicwaste.dk)

Mail: [cni@nordicwaste.dk](mailto:cni@nordicwaste.dk)



**Fra:** Christian Bruun Nielsen

**Sendt:** 3. oktober 2022 12:34

**Til:** Henriette Charlotte Nikolajsen <henriette.nikolajsen@aalborgportland.com>

**Emne:** SV: Nyttiggørelse af Microfiller støv

Mange tak 😊

Venlig hilsen / Best regards

**Christian Nielsen**

Drift & Miljø



**Nordic Waste A/S**

Gl. Århusvej 110  
8940 Randers SV  
CVRnr. 39560186

Tlf: +45 7020 0104  
Mobil: +45 2092 8216

[www.nordicwaste.dk](http://www.nordicwaste.dk)

Mail: [cni@nordicwaste.dk](mailto:cni@nordicwaste.dk)

**Fra:** Henriette Charlotte Nikolajsen <[henriette.nikolajsen@aalborgportland.com](mailto:henriette.nikolajsen@aalborgportland.com)>

**Sendt:** 3. oktober 2022 12:32

**Til:** Christian Bruun Nielsen <[cni@nordicwaste.dk](mailto:cni@nordicwaste.dk)>

**Emne:** RE: Nyttiggørelse af Microfiller støv

Hej Christian,

0,063 mm	70 to 100
Densitet kg/m <sup>3</sup>	≥ 2700; ≤ 2900

For den hvide:

0,063 mm	70 to 100
Densitet kg/m <sup>3</sup>	≥ 2600; ≤ 2800

For den grå:

Se: [https://www.aalborgportland.dk/wp-content/uploads/2020/12/Filler-01-Mikrofiller-Graa-DoP\\_2020\\_DK.pdf](https://www.aalborgportland.dk/wp-content/uploads/2020/12/Filler-01-Mikrofiller-Graa-DoP_2020_DK.pdf) og

[https://www.aalborgportland.dk/wp-content/uploads/2019/01/ydeevnedeklaration\\_mikrofiller\\_hvid\\_nr\\_filler-02-DoP\\_2017\\_DK.pdf](https://www.aalborgportland.dk/wp-content/uploads/2019/01/ydeevnedeklaration_mikrofiller_hvid_nr_filler-02-DoP_2017_DK.pdf)



Best Regards / Med venlig hilsen

Henriette Charlotte Nikolajsen

Manager EHS and QMS  
Aalborg Portland A/S, Nordic & Baltic Region – Cementir Holding S.p.A  
Mobile: +45 24291011  
Mail: [henriette.nikolajsen@aalborgportland.com](mailto:henriette.nikolajsen@aalborgportland.com)  
Rørdalsvej 44, DK-9220 Aalborg, Denmark



---

**From:** Christian Bruun Nielsen <[cni@nordicwaste.dk](mailto:cni@nordicwaste.dk)>  
**Sent:** Monday, 3 October 2022 12.01  
**To:** Henriette Charlotte Nikolajsen <[henriette.nikolajsen@aalborgportland.com](mailto:henriette.nikolajsen@aalborgportland.com)>  
**Subject:** SV: Nyttiggørelse af Microfiller støv

Hej Henriette,

Har du en ide om densiteten pr. m3 på microfilleren?

Venlig hilsen / Best regards

**Christian Nielsen**  
*Drift & Mjø*



**Nordic Waste A/S**  
Gl. Århusvej 110 Tlf: +45 7020 0104  
8940 Randers SV Mobil: +45 2092 8216  
CVR nr. 39560186  
[www.nordicwaste.dk](http://www.nordicwaste.dk) Mail: [cni@nordicwaste.dk](mailto:cni@nordicwaste.dk)

---

**Fra:** Henriette Charlotte Nikolajsen <[henriette.nikolajsen@aalborgportland.com](mailto:henriette.nikolajsen@aalborgportland.com)>  
**Sendt:** 12. september 2022 09:03  
**Til:** Christian Bruun Nielsen <[cni@nordicwaste.dk](mailto:cni@nordicwaste.dk)>  
**Emne:** FW: Nyttiggørelse af Microfiller støv

Best Regards / Med venlig hilsen

Henriette Charlotte Nikolajsen

Manager EHS and QMS  
Aalborg Portland A/S, Nordic & Baltic Region – Cementir Holding S.p.A  
Mobile: +45 24291011  
Mail: [henriette.nikolajsen@aalborgportland.com](mailto:henriette.nikolajsen@aalborgportland.com)  
Rørdalsvej 44, DK-9220 Aalborg, Denmark



---

**From:** Henriette Charlotte Nikolajsen  
**Sent:** Friday, 9 September 2022 10.58  
**To:** Christian Bruun Nielsen <[cni@nordicwaste.dk](mailto:cni@nordicwaste.dk)>  
**Subject:** RE: Nyttiggørelse af Microfiller støv

Hej Christian,

Her vurderinger med membran, se især NGA3 Bilag 2 Konsekvensvurdering

Best Regards / Med venlig hilsen

Henriette Charlotte Nikolajsen

Manager EHS and QMS  
Aalborg Portland A/S, Nordic & Baltic Region – Cementir Holding S.p.A  
Mobile: +45 24291011  
Mail: [henriette.nikolajsen@aalborgportland.com](mailto:henriette.nikolajsen@aalborgportland.com)

---

**From:** Christian Bruun Nielsen <[cni@nordicwaste.dk](mailto:cni@nordicwaste.dk)>  
**Sent:** Monday, 5 September 2022 13.08  
**To:** Henriette Charlotte Nikolajsen <[henriette.nikolajsen@aalborgportland.com](mailto:henriette.nikolajsen@aalborgportland.com)>  
**Subject:** SV: Nyttiggørelse af Microfiller støv

Hej Henriette,

Havde du noget til mig??

Venlig hilsen / Best regards

**Christian Nielsen**  
Drift & Mjø



**Nordic Waste A/S**

Gl. Århusvej 110  
8940 Randers SV  
CVR nr. 39560186

Tlf: +45 7020 0104

Mobil: +45 2092 8216

[www.nordicwaste.dk](http://www.nordicwaste.dk)

Mail: [cni@nordicwaste.dk](mailto:cni@nordicwaste.dk)

---

**Fra:** Henriette Charlotte Nikolajsen <[henriette.nikolajsen@aalborgportland.com](mailto:henriette.nikolajsen@aalborgportland.com)>  
**Sendt:** 24. august 2022 08:18  
**Til:** Christian Bruun Nielsen <[cni@nordicwaste.dk](mailto:cni@nordicwaste.dk)>  
**Emne:** RE: Nyttiggørelse af Microfiller støv

Hej Christian,

Vi har en miljøvurdering med og uden membran. Er det begge?

Best Regards / Med venlig hilsen

Henriette Charlotte Nikolajsen

Manager EHS and QMS  
Aalborg Portland A/S, Nordic & Baltic Region – Cementir Holding S.p.A  
Mobile: +45 24291011  
Mail: [henriette.nikolajsen@aalborgportland.com](mailto:henriette.nikolajsen@aalborgportland.com)  
Rørdalsvej 44, DK-9220 Aalborg, Denmark

---

**From:** Christian Bruun Nielsen <[cni@nordicwaste.dk](mailto:cni@nordicwaste.dk)>  
**Sent:** Wednesday, 24 August 2022 08.17  
**To:** Henriette Charlotte Nikolajsen <[henriette.nikolajsen@aalborgportland.com](mailto:henriette.nikolajsen@aalborgportland.com)>  
**Subject:** Nyttiggørelse af Microfiller støv

Hej Henriette,

Der er fuld gang i ansøgningsprocessen omkring nyttiggørelse af filler hos os. Randers kommune efterspørger den miljøvurdering som Aalborg kommune har lavet i forbindelse med jeres efterbehandling i kridtgraven.

Vil du sende den til mig?

Venlig hilsen / Best regards

**Christian Nielsen**  
Drift & Mjø



**Nordic Waste A/S**

Gl. Århusvej 110  
8940 Randers SV  
CVR nr. 39560186

Tlf: +45 7020 0104

Mobil: +45 2092 8216

[www.nordicwaste.dk](http://www.nordicwaste.dk)

Mail: [cni@nordicwaste.dk](mailto:cni@nordicwaste.dk)

Dokumentnavn: VS Nyttiggørelse af Microfiller støv (VS: Nyttiggørelse af Microfiller støv.pdf)

Hører til sagsnummer: 09.02.00-P19-14-22

Registreringsdato: 10. marts 2023



Densitet kg/m<sup>3</sup>

Dokumentnavn: VS Nyttiggørelse af Microfiller støv (image00870013.pdf)

SamlePDF - side 4450 af 4628

0,063 mm

70 to 100

Densitet kg/m<sup>3</sup>

2700 to 2900

Dokumentnavn: VS Nyttiggørelse af Microfiller støv (image006\_2167.pdf)

SamlePDF - side 4451 af 4628









ISO 14001  
Management System Certification  
BUREAU VERITAS  
Certification Denmark A/S

Dokumentnavn: Notat til Stjernerhøring 3.pdf (Notat til Stjernerhøring 3.pdf.pdf)

Hører til sagsnummer: 09.03.00 P19-14-22

Registreringsdato: 10. marts 2023

**Fra:** Per Moustén Eriksen [per.eriksen@randers.dk]

**Til:** Per Moustén Eriksen [per.eriksen@randers.dk]

**Sendt dato:** 10-03-2023 09:55

**Modtaget Dato:** 10-03-2023 09:55

**Vedrørende:** Notat til Stjernerhøring 3.pdf

**Vedhæftninger:** Notat til Stjernerhøring 3.pdf

---



Adresse: Gl. Aarhusvej 110, 8940 Randers

Matr. nr.: 7a, Ginnerup By, Ølst m fl.

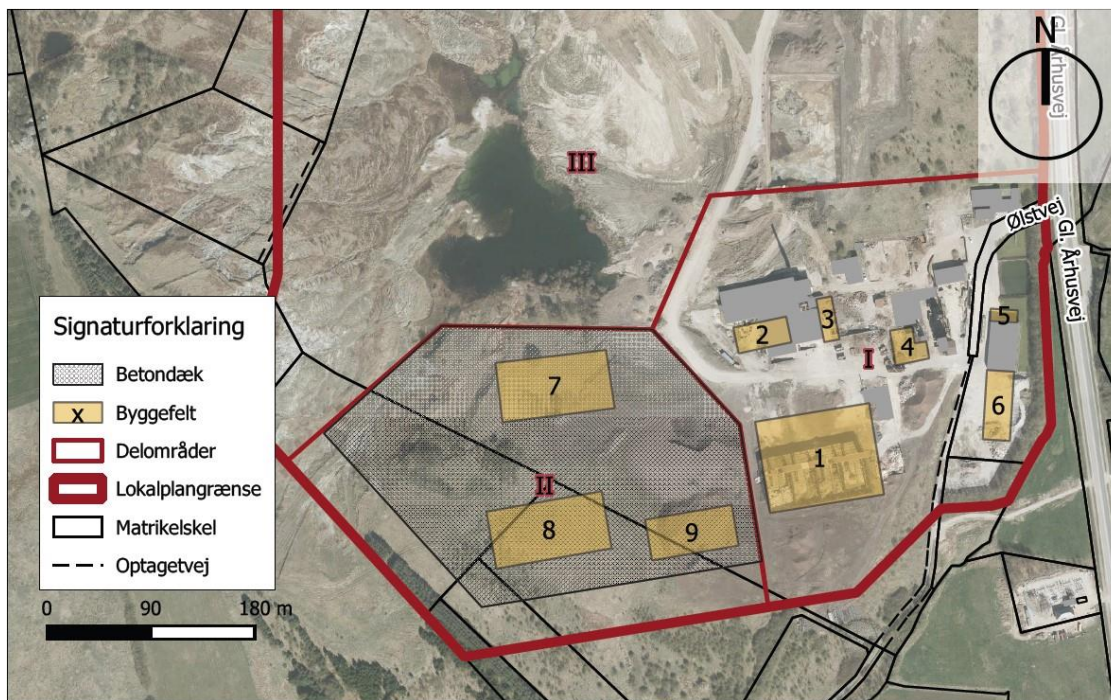
*Miljøansøgning  
for nyttiggørelse  
af mikrofiller og  
bioasker under  
plads.*

## Indhold

1	STAMDATA .....	2
2	PROJEKTET.....	3
3	MILJØVURDERING.....	5
3.1	Geologi.....	5
3.2	Vandindvinding og drikkevandsinteresser .....	7
3.3	Recipenter.....	7
3.4	Arealanvendelse .....	7
4	OPFYLDNINGSPRODUKTERNE .....	7
4.1	Kemisk Sammensætning .....	9
4.2	Udvaskningstest .....	11
5	PLADSOPBYGNING .....	11
6	SAMMENFATNING .....	11

## 1 STAMDATA

Kommune	Randers
OSD	Nej
Indvindingsopland	Nej (Nordvestlige hjørne strejfer indvindingsopland til Krstrup vandværk)
Nitrattfølsomt område	Nej
Kortlagt ejendom	731-00307 er beliggende udenfor projektområde
Områdeklassificeret areal	Nej
Vejareal	Nej



Oversigt over projektområde.

Grundvandsforhold oversigtskort.



Projektområde er markeret med orange.

## 2 PROJEKTET

### 2.1 Ansøgningens baggrund og omfang

Lokalplan 705 har muliggjort en udvidelse af Nordic Waste A/S' aktiviteter med et betondæk og tilhørende haller. Med projektet er det ønsket at afgrave et større område syd og vest for eksisterende bygninger fri for klinkmateriale, som på nuværende tidspunkt ligger tilbage efter ejendommens tidligere anvendelse som graveområde for Leca Danmark A/S. Efter afgravning og bortkørsel af materialet udjævnes terrænet, og der etableres fornøden bundopbygning med henblik på at skabe en stor, stabil flade, som belægges med beton.

Herpå opføres tre nye haller i størrelsen 50x100 m med en maksimal bygningshøjde på 20 m. Den ene hal skal benyttes til vaskeanlæg, mens de to andre haller skal benyttes til modtagelse og håndtering af forskellige affaldsfraktioner.

I forbindelse med etableringen af pladsen skal denne sikres med en stabil bundopbygning.

Til brug for bundopbygningen ønskes indbygning og nyttiggørelse af restproduktet Microfiller fra cementproduktion. Der er tale om "white micro filler (HMF)" og "bypass microfiller (BMF)". Derudover ønskes anvendelse af bioaske fra Verdo Randers til yderkanterne for at kunne trykaflaste anlægsprojektets vægge.

Produkterne ønskes genanvendt som erstatning for primære råstoffer som sand og grus. Microfilleren udlægges derfor terrænnært på en bund af fed Eocæn ler over grundvandspejlets niveau og under varig fast 20 cm fiberbeton. Da området er planlagt udjævnet over et større areal, ca. 79.000 m<sup>2</sup>, ønskes indbygningen at ske med 10 m vertikal udbredelse. Grunden til stor vertikal opbygning, skyldes at området er præget af fed Eocæn ler med plastiske egenskaber.

## 2.2 Nyttiggørelse fremfor deponi af microfillere og bioaske

Mikrofiller vurderes at kunne høre ind under affaldsbekendtgørelsens betegnelse for Affald fra fremstilling af cement, kalk og mørtel og produkter baseret herpå fast affald fra røggasrensning indeholdende farlige stoffer EAK 10 13 13 og Verdos aske vurderes som EAK kode 10.01.15 og 10.01.17.

Lokalplan 705 er udlagt på en af Danmarks største forekomster af fed Eocæn ler med plastiske egenskaber. Ydermere er området præget af forskellige opfyldninger og ændringer i det naturlige landskab. Dette vanskeliggør byggeri i den ønskede skala, og derfor skal alt fyldmateriale, som ikke er intakt ler bortgraves, og det vurderes at skulle foregå ned til omkring kote 40 for at få hele områdets areal inkluderet. For at opnå et ligeligt fordelt tryk over hele arealet er det nødvendigt med en ensartet afgravning og kote. Dette giver et opfyldningslag på 10 meter for at opnå den, i lokalplan 705, vedtagne slut kote på 50. Det ensartede lag sikrer imod forskydninger både sidevejs, men også imod at leret kvælder. Der bliver i den endelige geotekniske rapport redegjort for kvældeforsøg udført fra boringer på området.

Microfillerens høje kalkindhold ønskes udnyttet som en del af den kalkstabilisering af leret, som er nødvendig for en blivende pladsopbygning. Der er umiddelbart identificeret to nøgleparametre i forhold til stabiliteten: 1) Ved afgravningen aflastes leret, hvorved kvældningsrisikoen materialiseres, og der er derfor behov for en bundopbygning med høj densitet, og 2) i snitfladen mellem den intakte ler og de nye opfyldningsmaterialer skal der etableres en overgang med høj friktionskoefficient. Microfilleren vurderes at kunne opfylde begge parametre; Microfilleren har en høj densitet på 2,7 ton pr. m<sup>3</sup> (tal opgivet af Aalborg Portland), og dermed en densitet, der er væsentligt højere end jomfruelige råstoffer som leca, sand og grus. Herudover vil kalken reagere med leret og give kalkstabiliseringen og dermed en høj friktionskoefficient i snitfladen mellem intakt ler og de nye opfyldningsmaterialer. Bioaskernes densitet er væsentligt lavere og fungerer dermed som et ideelt produkt imod de ydre grænser af betonpladsen, jf. nærmere nedenfor.

Ved anvendelse af de ovenstående produkter sikrer vi dermed en stabil pladsopbygning, hvor produkternes egenskaber er ideelle til formålet, og hvor produktet således ikke blot fungerer som erstatning for jomfruelige råstoffer. Projektet har dermed et nyttigt formål og skal dermed anerkendes som et nyttiggørelsesprojekt fremfor en deponiaktivitet.

## 3 MILJØVURDERING

### 3.1 Geologi

Boringsprøver gengivet i tidligere geoteknisk rapport fra området viser, at der øverst i alle borer er truffet fyldlag i mægtigheder på mellem 1,10 og 5,55 meter. Lagtykkelsen af fyldlagene er størst i den østlige del af området. Fylden består af le-rede og muldede lag, og der konstateres et indhold af løse letklinker i opfyldningen.



Oprindelige undersøgelseområde

I boring B108 beliggende i projektområdet for udvidelsen afløses fylden af et smalt lag af postglacial flydejord (0,55m). Herunder og lige under fylden i de øvrige borer og til borerens bund træffes intakte leraflejringer, udelukkende i form af meget fedt paleogent ler. Der er tale om højplastisk ler fra eocæn perioden (Ølst-formationen), der ikke er gennemboret ved borerens bund. Leret er i flere borer glacialt forstyrrede i toppen af lagfølgen.

Boring 106, 107 og 108 er alle beliggende indenfor projektområdet.



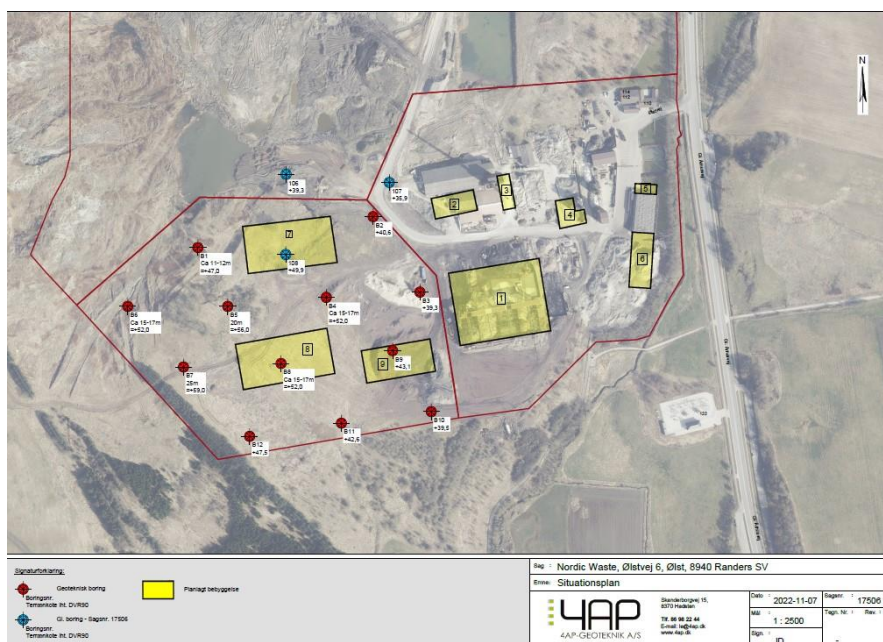
Boring nr.	Terræn Kote DVR90 [m]	Vandspejl Kote DVR90 [m]	Fyld Recent Mægtighed [m]	Flydejord Postglacial Mægtighed [m]	Ler* Eocæn Mægtighed [m]
B201	+38,8	-	3,30	-	46,7↓**
B101	+48,3	-	4,35	-	10,65↓
B102	+42,4	-	1,10	-	8,90↓
B103	+37,4	-	5,20	-	4,80↓
B104	+36,0	-	5,55	-	4,45↓
B105	+35,9	-	2,20	-	7,80↓
B106	+39,3	-	1,40	-	8,60↓
B107	+35,9	-	3,40	-	6,60↓
B108	+49,9	-	3,10	0,55	11,35↓

- ↓ Truffet ved boringens bund.
- \* Paleogent meget fedt ler. Stedvist glacialt forstyrret/omlejret i toppen af lagfølgen.
- \*\* Til dels også fra Paleocæn

Boring 106 og 107 er ført til 10 m u.t., mens B108 er udført som foret boring til 15 m u.t.

Boring B201 er ført til 50 m u.t. for at beskrive lermægtigheden i området og dermed robustheden.

Der er ydermere foretaget nye boringer, hvor ovenstående konklusioner bekræftes.



Der er foreløbig udført 5 boringer, som generelt møder et øverste fyldlag i mægtigheder på mellem 1,10 og 7 meter. Lagtykkelsen af fyldlagene er størst i den østlige del af

området. Fylden består af lerede og muldede lag, og der konstateres et indhold af løse letklinker i opfyldningen. Herefter træffes intakte leraflejninger, udelukkende i form af meget fedt paleogent ler.

7 yderligere borer vil blive udført, inden den færdige geotekniske rapport bliver udarbejdet. Denne rapport vil indeholde dokumentationen og metodebeskrivelse af anlægsprojektet. Nærværende notat tager udgangspunkt i de eksisterende undersøgelser og danner de foreløbige konklusioner omkring anlægsprojektet, hvilket med overvejende sandsynlighed bliver bekræftet af den endelige rapport.

### 3.2 Vandindvinding og drikkevandsinteresser

Området ligger uden for indvindingsopland og ligger udenfor for drikkevandsinteresser. Det nordvestlige hjørne af pladsen ligger på indvindingsopland for Krstrup Vandværk, men dette område er udenfor lokalplansområdet. I afsnit 5 pladsopbygning, hvortil der henvises, er der redegjort for afværgeforanstaltningerne i forhold til udvaskning.

### 3.3 Recipienter

Nærmeste recipient er Alling Å med tilløb fra Ginnerup bæk. Vandløbet er beliggende syd for virksomheden. Alling Å er betegnet som et spildevands- og landbrugs-påvirket vandløb.

### 3.4 Arealanvendelse

I forbindelse med etablering af pladsen på området vil det blive sikret, at der ikke bliver mulighed for kontakt med microfillerne. Dette gøres ved at etablere varig fast belægning på området bestående af 20 cm støbt beton.

Der er ikke flygtige stoffer i microfillerne og bioaskerne, og dermed ingen sundhedsmæssig risiko for indeklimaet i eventuelle fremtidige bygninger ovenpå produkterne.

I forbindelse med bygge- og anlægsarbejderne under etableringen af betondækket, herunder bundopbygningen, skal der tages nødvendige arbejdsmiljømæssige hensyn så som at sikre, at produkterne ikke støver, at folk i kontakt med microfillerne bærer handsker og arbejdstøj, der ikke giver mulighed for hudkontakt. Personlige værnemidler såsom støvmaske er nødvendige. De konkrete byggetekniske beskrivelser er beskrevet i afsnit 5 pladsopbygning

## 4 OPFYLDNINGSPRODUKTERNE

### Microfillere

Microfillere opstår som produkter efter rensning af afkast fra cementovnene i elektrofiltre. Produkternes nærmere oprindelse er beskrevet nedenfor.

#### Bypass Microfiller

Ved ovn 87 på Aalborg Portlands anlæg er der etableret et støvdræn, der kan bypasse op til 15 % af røggassen, som har til formål at nedbringe alkali- og chlorindholdet i klinkerne og i ovnsystemet, hvilket har muliggjort øget anvendelse af alternativt brændsel. Bypass-støvet (BMF) med højt indhold af alkalichlorider udskilles med et elektrofilter, hvorefter den rensede delmængde af røggassen ledes tilbage til ovnprocessen. Fra elektrofiltret transporteres bypass-microfilleren til en silo, hvorfra den anvendes til blandingscement. Den resterende microfiller, der ikke bliver solgt til anlægsprojekter, er hidtil blevet deponeret på virksomhedens miljøgodkendte fyldplads.

Der produceres årligt ca. 10.000 tons BMF, hvoraf ca. 3.000 tons bruges i asfaltbindere. Dermed kan de resterende ca. 7.000 tons BMF anvendes til anlægsprojekter eller til f.eks. asfaltindustrien eller som erstatningsmateriale til grus og sand.

#### Hvid Microfiller

Efter de 5 hvide ovne er der etableret elektrofiltre, der udskiller hvidt støv (HMF) fra røggassen. Fra elektrofiltrene transporteres den hvide microfiller enten til anvendelse i den grå ovn 87 eller til siloer, hvorfra den sælges direkte eller anvendes i blandingscement. Den resterende microfiller, der ikke bliver solgt til anlægsprojekter mv., køres på virksomhedens miljøgodkendte fyldplads.

Aalborg Portland producerer årligt ca. 20.000 tons HMF, hvoraf ca. 6.000 tons returneres til ovnene, svarende til at der årligt kan anvendes op til ca. 14.000 tons HMF til anlægsprojekter eller til f.eks. asfaltindustrien eller som erstatningsmateriale til grus og sand.

#### **Bioaske**

Bioaske er et resultat af Verdos produktion af varme og el fra afbrænding af træpiller og flis. Her opstår en biobundaske og en bioflyveaske, som har nogle geotekniske gode egenskaber for at trykafleste den sokkel/væg som ønskes i forbindelse med afgrænsningen imellem opbygningen af betonpladen og det omkringliggende område.

#### **Anvendte mængder til pladsopbygning**

Til opbygningen af pladsen skal der bruges i alt ca. 790.000 m<sup>3</sup> materiale. Dette materiale ønskes tilført løbende og over en længere årrække.

#### 4.1 Kemisk sammensætning

Microfillere:

Aalborg Portland har udtaget to prøver af begge microfillere hhv. d. 16. og d. 17. august 2011. Prøverne er analyseret af Eurofins for indhold af metaller og tørstof, jf. analyseresultaterne, som kan eftersendes og som er gengivet i tabel 4.1.

Tabel 4.1. Faststofanalyse af microfiller

		HMF		BMF	
		16.8.2011	17.8.2011	16.8.2011	17.8.2011
Svovl total	mg/kg TS	62.000	69.000	17.000	20.000
TOC	% i ts	0,3	0,4	0,2	0,1
Al	mg/kg TS	2.300	3.200	14.000	13.000
Sb	mg/kg TS	1,5	0,9	1,1	1,0
As	mg/kg TS	2,2	2,4	9,5	9,0
Ba	mg/kg TS	29	36	180	160
Pb	mg/kg TS	120	140	210	200
Cd	mg/kg TS	18	24	17	21
Ca	mg/kg TS	230.000	250.000	310.000	320.000
Cr	mg/kg TS	7,1	9,2	29	29
K	mg/kg TS	67.000	77.000	57.000	56.000
Cu	mg/kg TS	110	99	78	74
Hg	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Mo	mg/kg TS	7,4	9,9	<2,0	<2,0
Na	mg/kg TS	23.000	23.000	7.900	7.300
Ni	mg/kg TS	140	250	16	17
Se	mg/kg TS	7,3	6,4	120	110
Tl	mg/kg TS	1,0	1,7	1,5	1,9
Zn	mg/kg TS	610	530	200	120
Tørstof	%	100	100	100	100

Det ses af tabel 4.1, at produkterne indbyrdes er forholdsvis stabile i kemisk sammensætning, og at den kemiske sammensætning svarer til tidligere analyseresultater (2001-2009).

Microfillerne er stærkt alkaliske materialer med højt indhold af opløselige salte og betydeligt indhold af sporelementer og tungmetaller. Af tabel 3.1 ses, at 25 % af produkterne består af calcium. Herudover udgør kalium, svovl og natrium en væsentlig del. Den kemiske sammensætning viser, at produkterne er rige på alkalichlorider, kridt og gips.

TOC-analyserne viser indhold af organisk stof i microfillerne på 0,1-0,4 %. På grund af de høje temperaturer, der er i roterovnene og produktionens karakter, forventes de organiske stoffer at bestå af højerekogende komponenter, der er tungtopløselige. De to produkter, HMF og BMF, adskiller sig markant på indholdet af nogle salte og metaller. Der er et højt indhold af svovl, kalium, kobber, natrium, nikkel og zink i HMF i forhold til BMF, der til gengæld har et forholdsvis højt indhold af barium og selen. Det bemærkes, at kviksølv ikke er påvist i produkterne ved de anvendte detektionsgrænser. Desuden er molybdæn ikke påvist i BMF.

Faststofkoncentrationerne overstiger grænseværdierne i genanvendelsesbekendtgørelsen for kategori 3 restprodukter, /13/, for følgende metaller; bly og cadmium, og for HMF også nikkel og zink.

		HMF		Max. stofmængder i HMF		BMF		Max. stofmængder i BMF	
		16.8.2011	17.8.2011	t/år	t i alt	16.8.2011	17.8.2011	t/år	t i alt
Svovl total	mg/kg TS	62.000	69.000	966	12.558	17.000	20.000	138	4.125
TOC	% i ts	0,3	0,4	0,005	0,07	0,2	0,1	0,001	0,04
Al	mg/kg TS	2.300	3.200	45	582	14.000	13.000	96	3.850
Sb	mg/kg TS	1,5	0,9	0,021	0,27	1,1	1,0	0,008	0,30
As	mg/kg TS	2,2	2,4	0,034	0,44	9,5	9,0	0,065	2,6
Ba	mg/kg TS	29	36	0,50	7	180	160	1,2	50
Pb	mg/kg TS	120	140	2,0	25	210	200	1,4	58
Cd	mg/kg TS	18	24	0,34	4	17	21	0,14	6
Ca	mg/kg TS	230.000	250.000	3.500	45.500	310.000	320.000	2.200	88.000
Cr	mg/kg TS	7,1	9,2	0,13	2	29	29	0,20	8
K	mg/kg TS	67.000	77.000	1.078	14.014	57.000	56.000	392	15.675
Cu	mg/kg TS	110	99	1,5	20	78	74	0,54	21
Hg	mg/kg TS	<0,01	<0,01	0,14	2	<0,01	<0,01	0,0001	0,0028
Mo	mg/kg TS	7,4	9,9	0,14	2	<2,0	<2,0	0,014	0,6
Na	mg/kg TS	23.000	23.000	322	4.186	7.900	7.300	54	2.173
Ni	mg/kg TS	140	250	3,5	46	16	17	0,12	5
Se	mg/kg TS	7,3	6,4	0,10	1	120	110	0,83	33
Tl	mg/kg TS	1,0	1,7	0,024	0,31	1,5	1,9	0,012	0,47
Zn	mg/kg TS	610	530	8,5	111	200	120	1,4	55

Tabel 4.2 Maksimale stofmængder.

I tabel 4.2 er de samlede mængder salte og metaller, der tænkes anvendt til nyttiggørelsen, beregnet på baggrund af de højeste faststofkoncentrationer angivet i tabel 4.1 og de i afsnit 4.1 nævnte maksimale årlige mængder af BMF og HMF.

I tabellens yderste kolonne er desuden angivet de højeste mulige stofmængder, uanset om der anvendes BMF eller HMF. Det bemærkes, at kviksølv (Hg) ikke er påvist i microfillerne, og at molybdæn (Mo) ikke er påvist i BMF, og at mængden beregnet i tabel 4.2 tager udgangspunkt i detektionsgrænserne for de to stoffer, hvorved mængderne vil blive overestimeret.

#### Bioaskerne:

De seneste analyser af prøver, som er udført den 18-10-2022 er analyseret af SGS Analytics Denmark A/S for indhold af metaller og tørstof, jf. analyseresultaterne, som kan eftersendes, og som er gengivet i tabel 4.3 og tabel 4.4.

LAB nr:	22-33388
Prøvemærkning:	Bundstake KVR 2022
Prøvetagningssted:	-
Prøvetagningsdagspunkt:	-
Vurdering:	Uden for kategori
Analyseparameter	Enhed
Arsen	9,2 mg/kg TS
Chrom	28 mg/kg TS
Kviksølv	<0,1 mg/kg TS
Cadmium	0,89 mg/kg TS
Kobber	184 mg/kg TS
Nikkel	17 mg/kg TS
Bly	40 mg/kg TS
Zink	503 mg/kg TS
TOC	13400 mg/kg TS
EC (Elementar kulstof)	9360 mg/kg TS
Gledetab	5,81 %
Tørstof	99 %
Volumen	0,3306 L
Vægt	0,1944 kg
Total væskevolumen	0,3500 L
Tørægt	0,175 kg
LS Forhold	2 L/kg
pH	12,06
Ledningssevne	2500 mS/m
Sulfat vandopløst	1480 mg/L
Klorid vandopløst	151 mg/L
Calcium filteret	327 mg/L
Natrium filteret	233 mg/L
Arsen filteret	377 µg/L
Chrom filteret	358 µg/L
Kviksølv filteret	0,080 µg/L
Selen filteret	33,7 µg/L
Barium filteret	1260 µg/L
Cadmium filteret	3,82 µg/L
Kobber filteret	3648 µg/L
Nikkel filteret	432 µg/L
Bly filteret	118 µg/L
Zink filteret	1200 µg/L

Tabel 4.3

LAB nr:	22-33389
Prøvemærkning:	Flyveaske KVR 2022
Prøvetagningssted:	-
Prøvetagningsdagspunkt:	-
Vurdering:	Uden for kategori
Analyseparameter	Enhed
Arsen	2,9 mg/kg TS
Chrom	25 mg/kg TS
Kviksølv	0,1 mg/kg TS
Cadmium	7,00 mg/kg TS
Kobber	111 mg/kg TS
Nikkel	19 mg/kg TS
Bly	32 mg/kg TS
Zink	1280 mg/kg TS
TOC	46600 mg/kg TS
EC (Elementar kulstof)	15700 mg/kg TS
Gledetab	6,13 %
Tørstof	99 %
Volumen	0,3482 L
Vægt	0,1768 kg
Total væskevolumen	0,3500 L
Tørægt	0,175 kg
LS Forhold	2 L/kg
pH	13,87
Ledningssevne	18900 mS/m
Sulfat vandopløst	28200 mg/L
Klorid vandopløst	4800 mg/L
Calcium filteret	37,7 mg/L
Natrium filteret	893 mg/L
Arsen filteret	36,4 µg/L
Chrom filteret	4240 µg/L
Kviksølv filteret	0,608 µg/L
Selen filteret	977 µg/L
Barium filteret	762 µg/L
Cadmium filteret	0,397 µg/L
Kobber filteret	1,94 µg/L
Nikkel filteret	0,33 µg/L
Bly filteret	25,2 µg/L
Zink filteret	11200 µg/L

Tabel 4.4

Askerne er begge udenfor kategori efter Restproduktbekendtgørelsens bestemmelser. Det skal dog bemærkes, at for bundstake er det Zink, som overskrider med 3 mg/kg ts og cadmium med 0,39 mg/kg ts, hvor øvrige er kategori 1. For flyveasken er overskridelserne ligeledes at finde på cadmium og Zink, hvor de øvrige er kategori 1.

## 4.2 Udvaskningstest

Der er i forbindelse med tidligere nyttiggørelsesgodkendelse til indbygning af microfiller ved kridtgrav i Aalborg lavet betragtninger og beregninger for udvaskningstest af produkterne. Miljøvurdering for Aalborg Portlands projekt kan eftersendes.

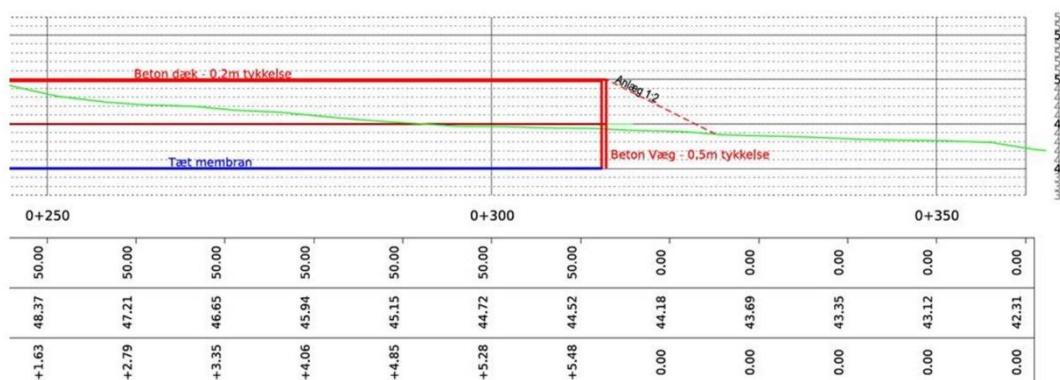
Der er ligeledes udført udvaskningstest af både bund- og flyveaske fra Verdo, som kan eftersendes, hvis ønsket.

Disse udvaskningstest vurderes dog ikke at være relevante for denne sag, da mikrofilleren ønskes nyttiggjort under varig fast og tæt belægning, hvorved fyldmaterialerne sikres imod vand og dermed udvaskning, hvilket der er nærmere redegjort for nedenfor i afsnit 5, Pladsopbygning.

## 5 PLADSOPBYGNING

Pladsopbygninger foregår ved afrømning af letklinker fra tidligere produktion. Arealet afrømmes til fastsat kote 40, hvorefter microfiller og bioasker indbygges som erstatning for jomfruelige råstoffer som sand og grus. Microfilleren og bioaskerne indbygges og kapsles inde af den fede ler i bunden og af en betonsokkel/væg og toppes med fast belægning i form af støbt beton, som bliver støbt over den afgrænsende sokkel. Denne teknik anvendes også som radonsikring, og dermed sikres imod infiltration af regnvand og udvaskning. Ydermere, forsynes soklen med ankre ind i det opfyldte område, som dermed skaber en stærk og blivende afgrænsning.

Nedenstående illustration giver et tværsnit af opbygningen, og hvordan de opfyldte materialer sikres imod vandtilførsel.



Et yderligere behov for forankring af hele eller dele af pladen vil blive afgjort efter endt undersøgelse og ud fra en konkret vurdering af de fundne data.

## 6 SAMMENFATNING

De ovenstående pointer kan sammenfattes således:

- Microfillerne har bedre egenskaber som opfyldningsprodukter end jomfruelige materialer i dette projekt.
- Bioaskernes egenskaber er ideelle som trykaflaster på yderkanterne.
- Pladsopbygningen sikrer imod udvaskning af opfyldningsprodukterne

- Området i Ølst har geologi, der med de givne lerforekomster, sikrer en naturlig beskyttelse som er ideel til den ønskede opfyldningsaktivitet.

Ved anvendelse af de beskrevne microfillere og bioasker sikrer vi dermed en stabil pladsopbygning, hvor produkternes egenskaber er ideelle til formålet, og hvor produktet således ikke blot fungerer som erstatning for jomfruelige råstoffer. Projektet har karakter af et nyttiggørelsesprojekt fremfor en deponiaktivitet.

Hører fra: sagsnummer: Jakob Aarup [Jakob.Aarup@randers.dk]

Til: Per Moustén Eriksen [per.eriksen@randers.dk]

Registredato: 10-03-2023 08:46

Modtaget Dato: 10-03-2023 08:46

Vedrørende: VS: Rundering på Nordic Waste.

Vedhæftninger: 1\_20\_1\_Regnvandsbassin\_Nordic Waste\_0.pdf  
 S1-10-12 - Kote plan Snit vold - Nordic Waste\_0.pdf  
 image001\_1675.png  
 image002\_810.png  
 image003\_540.png  
 image004\_372.png

Hej Per

Her er mit forslag til skrivelse. Giver det mening i forhold til jeres snak på virksomheden:

Hej Ejnar

Tak for det tilsendte.

Jeg vil gerne have materialet uddybet.

- Arealangivelse af opland til bassinerne (eksisterende og fremtidige bassiner) på kort samt angivelse af samlede arealer
- Angivelse af befæstet areal med afledning til bassinanlæg ved vejen
- Bassinstørrelse af eksisterende og fremtidige bassiner (forsinkelsesvolumen og permanent vådvolumen)
- Afledning i l/s mellem bassiner
- Redegørelse for håndtering af vand fra en 5-årshændelse fra befæstet areal og overfladebehandlet areal

Til orientering er der angivet flg. i tilladelse fra 13. december 2018 omkring afledningen fra de efterbehandlede arealer.

UTM koordinater for udløb øst/nord	Totalt areal [ha]	Fast afløb [l/s]	Overløb [l/år]	Vådt volumen [m <sup>3</sup> ]	Stuvnings volumen [m <sup>3</sup> ]
566.955 / 6.249.085	24	10	1/5	6.000	14.000

Venlig hilsen

Jakob Aarup

Ingeniør

Randers Kommune

Natur og miljø

89151681 - 30313982

Beskyttelse af dine personlige oplysninger er vigtig.

På <https://www.randers.dk/databeskyttelse> kan du læse, hvordan Randers Kommune behandler dine personoplysninger.

Fra: Ejnar Jensen <eje@nordicwaste.dk>

Sendt: 6. marts 2023 16:41

Til: Esben Husted Kjær <Esben.Husted.Kjaer@randers.dk>; Per Moustén Eriksen <per.eriksen@randers.dk>

Emne: Rundering på Nordic Waste.

Kære Per og Esben,

Som aftalt på runderingsdagen, så har jeg vedhæftet nogle tegninger på fremtidigt anlægsarbejde.

- 1-20-1 Regnvandsbassin.  
 Overfladevand føres i sandfangs beholder OK terræn BK -2.00, derefter føres vandet videre til bundfældnings beholder. Vandet pumpes / lagres derefter til forurenset vandbassin for kontinuerlig vandrensning til rent-vands-bassin. Fra rent-vands-bassin føres vandet i pumpebrønd, hvor vandet pumpes op i terrænets procesvandsbassin. Man vil i ekstrem situation kunne pumpe urent (dog bundfældet) vand direkte i et terræn vandbassin. Bassins kapacitet er beregnet til minimum en ti årshændelse. Se nedenfor

Regnkurve karakteristika		Ledningsdimensionering CDS karakteristika		Bassindimensionering opstrøms udløb Oplandskarakteristika	
Northing (WGS84 ZONE 32)	6257892	CDS-regn varighed (min)	240	Befæstet areal (ha)	5
Easting (WGS84 ZONE 32)	563754	Tidsskridt (min)	1	Hydrologisk reduktionsfaktor (-)	1
Årsmiddelnedbør [mm]	685	Asymmetri koefficient	0.5	Afskærende lednings kapacitet (l/s)	2.7
Middelværdi ekstrem døgnnedbør DMI Klimagnd [mm/dag]	25.7				
Gentagelsesperiode (år)	10				
Sikkerhedsfaktor (Fra Skrift 27)	1.2				
Varighed (min)	Intensitet givet ovenstående input (µm/s)				
20	17.13				

Design regnkurve					
Varighed (min)	z <sub>T</sub> (µm/s)	S(z <sub>T</sub> ) (µm/s)	Fz <sub>T</sub> (µm/s)	Regression (µm/s)	
1	42.41	4.89	50.89	50.51	
2	37.39	3.89	44.87	45.03	
5	28.29	2.13	33.95	34.45	
10	21.16	1.82	25.39	25.33	
30	11.23	1.22	13.48	13.23	
60	6.88	0.93	8.25	8.21	
180	3.00	0.35	3.60	3.65	
360	1.79	0.13	2.15	2.16	
720	1.04	0.09	1.25	1.27	
1440	0.61	0.05	0.74	0.74	
2880	0.37	0.03	0.44	0.43	

CDS regn	
Tid (min)	Intensitet (µm/s)
0	0.707070691
1	0.711982967
2	0.716973509
3	0.722044273
4	0.727197281
5	0.732434623
6	0.737758464
7	0.743171042
8	0.748674678
9	0.754271773
10	0.759964814
11	0.765756381

Plot af CDS regn:  
 Tilpas SERIE( ) i CDS regn  
 til at plote fra H18 til H257

Volumen af bassin	
4139 m <sup>3</sup>	
Effekten af koblede regn ER inkluderet (20 % ekstra volumen)	
Mellemløbet svarende til Skrift 16	
Dvs. at effekt af koblede regn IKKE er inkluderet i mellemresultaterne.	
Reduceret areal (ha)	5.00
Afløbstal (mu-m/s)	0.05
Varighed (h)	102.60
Vr.k (mm)	68.98

- S1-10-12 Kote plan + snit vold  
 Tegning / snit for afskærmningsvold som bufferzone til beskyttet natur. Der er tænkt at opføre afskærmningsvold således regn/overfladevand holdes inde på matriklen, og benyttes som procesvand via vores fremtidig rensningsanlæg.

Jeg håber materialet er til hjælp, og måtte der være spørgsmål.. Kom da gerne tilbage.

Mvh Ejnar.

Venlig hilsen / Best regards

Ejnar Jensen  
 Drift





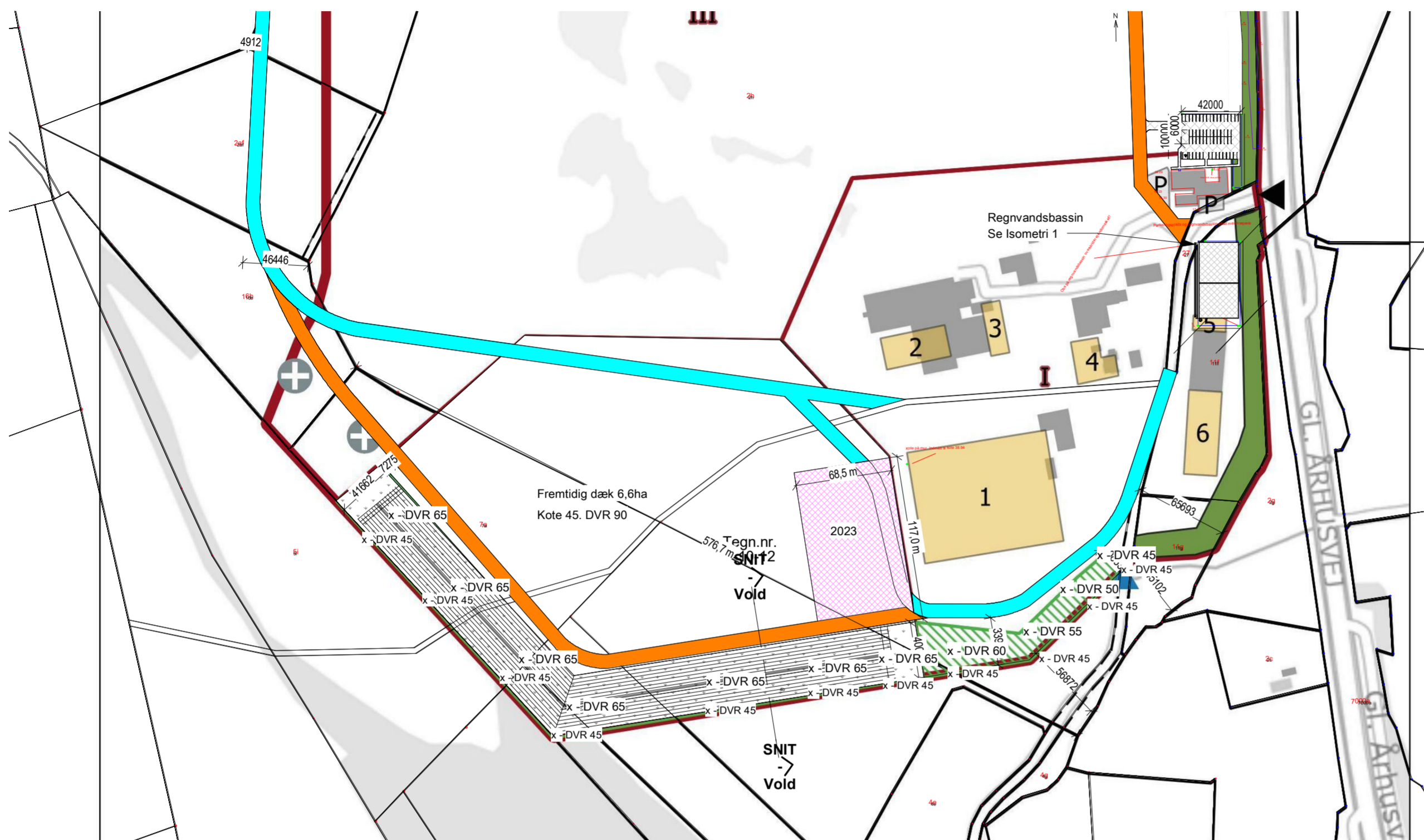
Nordic Waste AS  
G. Århusvej 110  
8940 Randers SV  
CVR nr. 39560186

Tlf: +45 7020 0104  
Mobil: +45 6060 8905

[www.nordicwaste.dk](http://www.nordicwaste.dk)

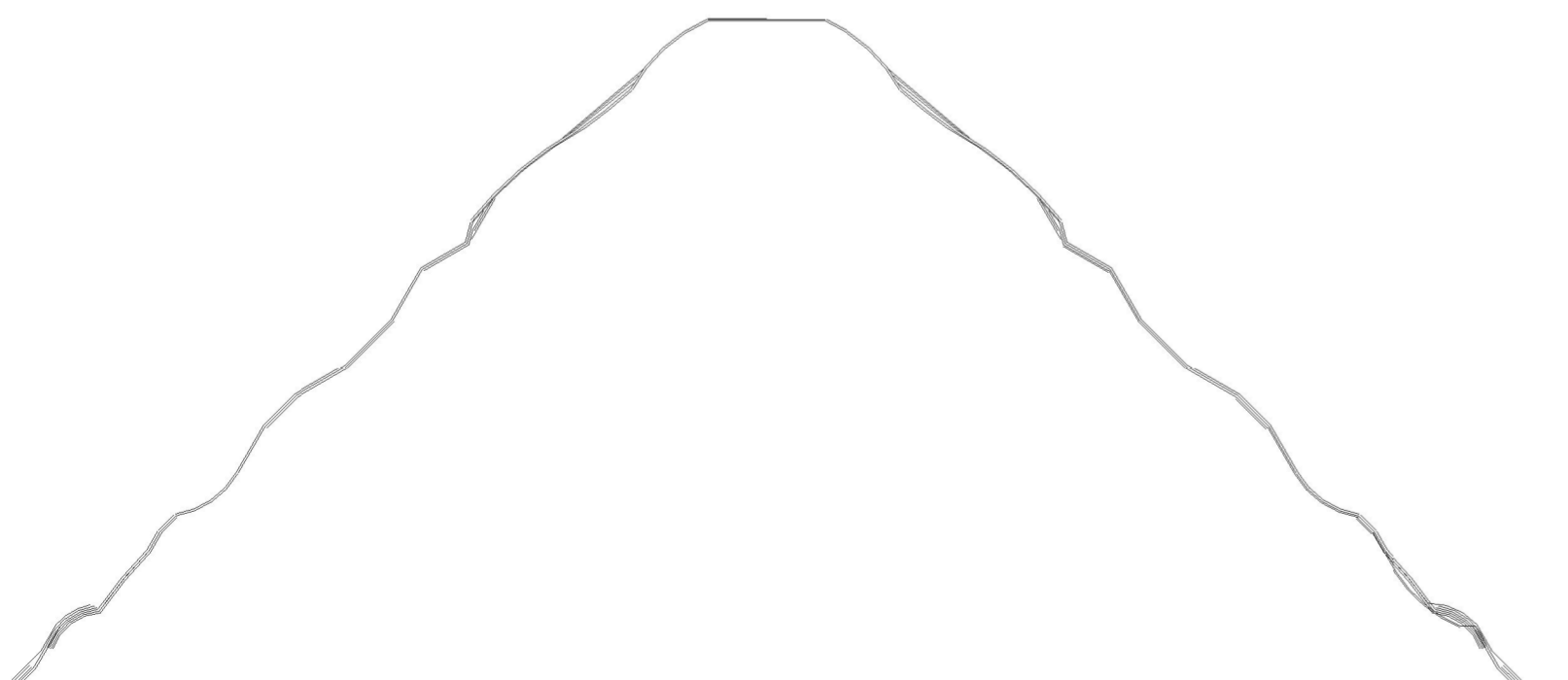
Mail: [eje@nordicwaste.dk](mailto:eje@nordicwaste.dk)





1-10-12

Plan (kote 10) Copy 1 Copy 2, 1 : 3000



SNIT - Vold, 1 : 200

**FORELØBIGE  
TEGNINGER**

1-10-12

Nordic Waste		Kote plan + Snit vold	
Byggeplads: Gammel Århusvej 110,		Papir: A2	Dato: 03/05/23
Matrikel nr.:		Init: HHS	Mål: As indicated
<b>Foreløbig</b>			
		Projektleder:	Ejnar Jensen
		Mail:	Eje@nordicwaste.dk
		Mobil:	60608905



## Regnkurve karakteristika

Dokumentnavn: VS Rundering på Nordic Waste. (image004\_372.pdf)

Hører til sagsnummer: 09-02-00-P19-14-22

Northing (WGS84 ZONE 32)	6257892
Easting (WGS84 ZONE 32)	563754
Årsmiddelnedbør [mm]	685
Middelværdi ekstrem døgnnedbør	
DMI Klimagrid [mm/dag]	25,7

Beregnes ud fra N og E koordinater

Beregnes ud fra N og E koordinater

Gentagelsesperiode (år)	10
Sikkerhedsfaktor (Fra Skrift 27)	1,2

Defineret i Skrift 27, Faktor til beskrivelse af usikkerhed, klima, mv. Typisk 1.0 - 1.8

Varighed (min)	Intensitet givet ovenstående input ( $\mu\text{m/s}$ )
20	17,13

## Design regnkurve

Varighed (min)	$z_T$ ( $\mu\text{m/s}$ )	$S\{z_T\}$ ( $\mu\text{m/s}$ )	$f^*z_T$ ( $\mu\text{m/s}$ )	Regression ( $\mu\text{m/s}$ )
1	42,41	4,89	50,89	50,51
2	37,39	3,89	44,87	45,03
5	28,29	2,13	33,95	34,45
10	21,16	1,82	25,39	25,33
30	11,23	1,22	13,48	13,23
60	6,88	0,93	8,25	8,21
180	3,00	0,35	3,60	3,65
360	1,79	0,13	2,15	2,16
720	1,04	0,09	1,25	1,27
1440	0,61	0,05	0,74	0,74
2880	0,37	0,03	0,44	0,43

## Ledningsdimensionering

### CDS karakteristika

CDS-regn varighed (min)	240
Tidsskridt (min)	1
Asymmetri koefficient	0,5

## Bassindimensionering opstrøms udløb

### Oplandskarakteristika

Befæstet areal (ha)	5
Hydrologisk reduktionsfaktor (-)	1
Afskærende lednings kapacitet (l/s)	2,7

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

## CDS regn

Tid (min)	Intensitet ( $\mu\text{m/s}$ )
0	0,707070691
1	0,711982967
2	0,716973509
3	0,722044273
4	0,727197281
5	0,732434623
6	0,737758464
7	0,743171042
8	0,748674678
9	0,754271773
10	0,759961114
11	0,765756381

Plot af CDS regn:

Tilpas SERIE(.) i CDS regn til at plotte fra H18 til H257

## Volumen af bassin

4139 m<sup>3</sup>

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

### Mellemresultater svarende til Skrift 16

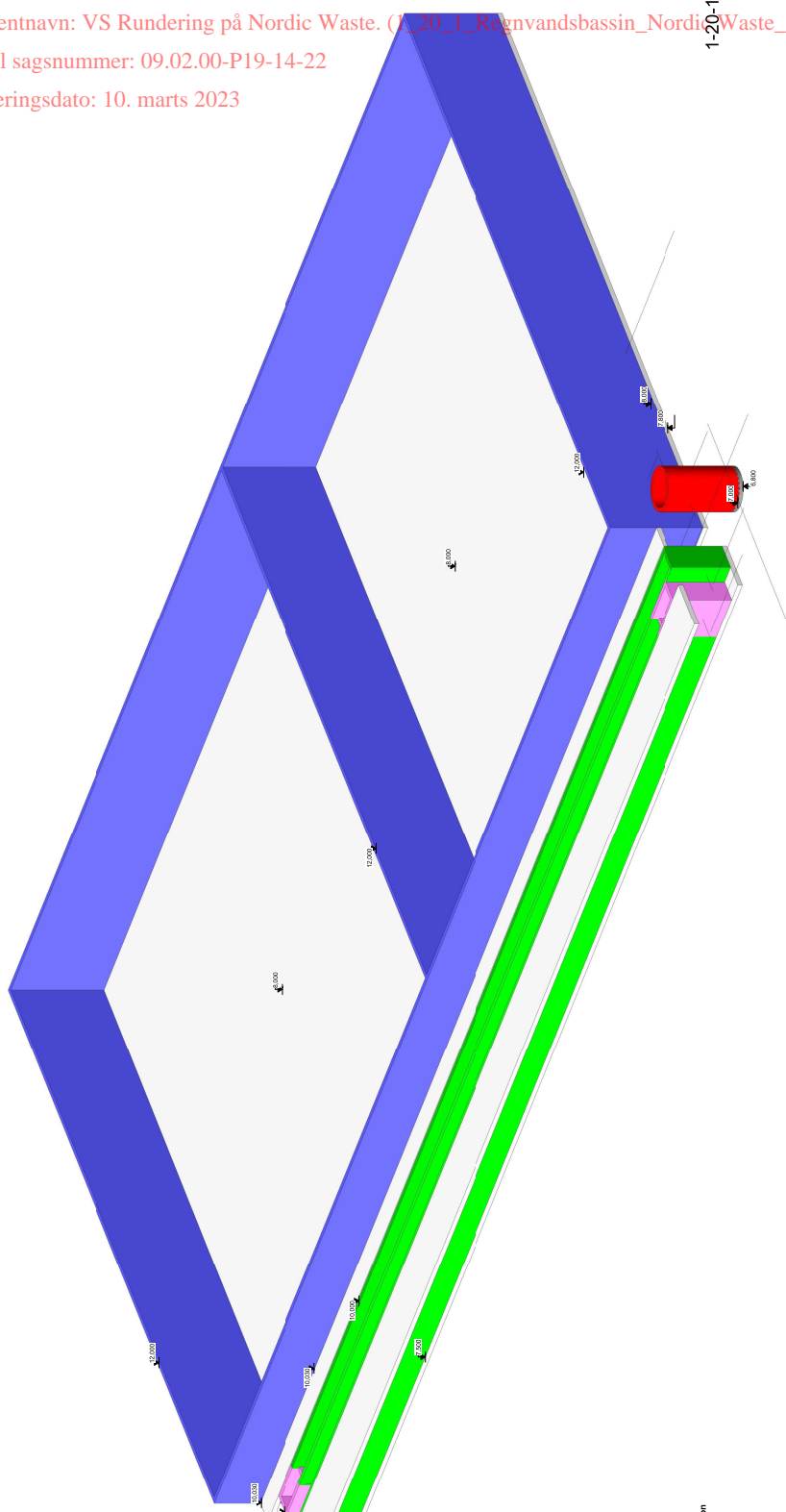
Dvs. at effekt af koblede regn IKKE er inkluderet i mellemresultaterne.

Reduceret areal (ha)	5,00
Afløbstal ( $\mu\text{m-m/s}$ )	0,05
Varighed (h)	102,60
$V_{r,k}$ (mm)	68,98





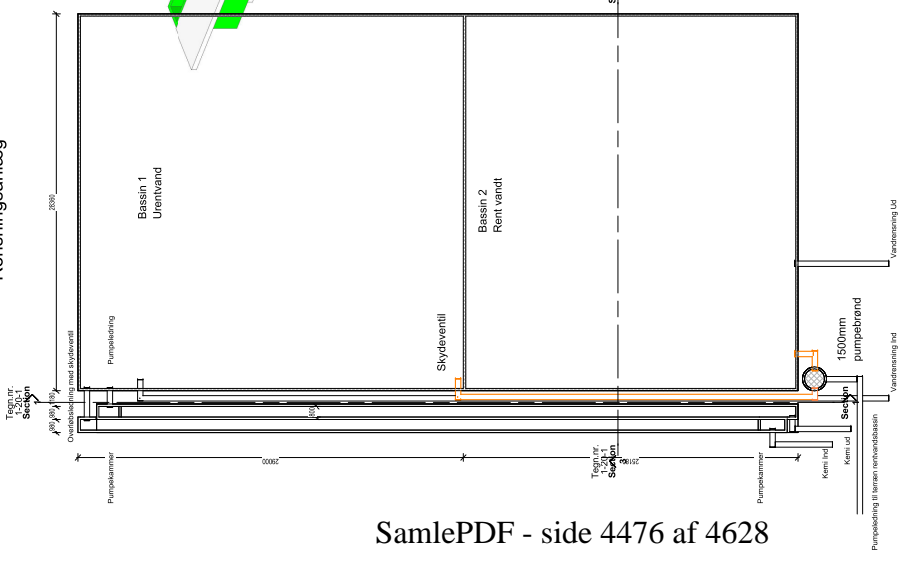




- Signaturforklaring**
- 110mm ledetræk
  - 150mm sokkel, 150mm ledetræk, 150mm polypropylen, 150mm funderingsboks
  - 150mm sokkel, 150mm funderingsboks
  - 150mm sokkel, 150mm ledetræk
  - 300mm sokkel med rørgang, 330mm funderingsboks
  - 300mm sokkel med rørgang, 300mm funderingsboks
  - 300mm sokkel med rørgang, 300mm funderingsboks
  - 200mm sokkel, 200mm funderingsboks
  - Zinkblech L-Blænde
  - 100 mm isoleret vand
  - 150mm Pumpebrønd
  - Pumpekanal
- Materialer**
- EL
  - Chen
  - Gulvbeton
  - Vand
  - Varmeglas
  - EL
  - Etisk beting
  - Tørrer
  - Åbning funderingsboks
  - Åbning funderingsboks
  - Åbning funderingsboks
  - Åbning funderingsboks
- Legende**
- 150mm sokkel
  - 300mm sokkel
  - 200mm sokkel
  - Zinkblech L-Blænde
  - 100 mm isoleret vand
  - 150mm Pumpebrønd
  - Pumpekanal

Section 3, 1 : 100

Rensningsanlæg



Section 1, 1 : 100

**FORELØBIG  
TEGNINGER**

**1-20-1**

**Regnvandsbassin**

Nordic Waste  
Byggeplads: Gemmel Århusvej 110,  
Matrikel nr.:

Papir: A1  
Dato: 01.01.01  
Inti: Mål: As indicated

**Foreløbig**  
Projektleder: Ejnar Jensen  
Mail: Eja@nordicwaste.dk  
Mobil: 60608905

**Fra:** Esben Husted Kjær [esben.husted.kjaer@randers.dk]  
**Til:** Michael Damm [Jorgen.Michael.Damm@randers.dk]  
**Cc:** Jakob Aarup [Jakob.Aarup@randers.dk]; Per Mousten Eriksen [per.eriksen@randers.dk]; Annemarie Dalsgaard Karlsen (Annemarie.Dalsgaard.Karlsen@randers.dk) [Annemarie.Dalsgaard.Karlsen@randers.dk]  
**Sendt dato:** 13-02-2023 13:57  
**Modtaget Dato:** 13-02-2023 13:57  
**Vedrørende:** Oplæg til Byrådet - Nordic Waste  
**Vedhæftninger:** Notat Nyt bassin\_0.docx

---

Hej Michael

Hermed vores oplæg til Byrådet.

Ud vores PowerPoint har Per udarbejdet vedlagte notat som redegør for, hvorledes Nordic Waste fremadrettet vil håndtere deres vand på virksomheden bl.a. i form af ny og større bassiner med bundfældning.

Jeg tænker det er vigtigt at få oplyst over Byrådet, at virksomheden aktivt arbejder på helt at ophører med udledning til Alling Å og pt. slet ikke udleder spildevand til vandløbet.

Du finder PowerPoint oplægget her:

[E:\\\_fælles overfladevand\Nordic Waste\Oplæg - Nordic Waste og Alling Å.pptx](E:\_fælles overfladevand\Nordic Waste\Oplæg - Nordic Waste og Alling Å.pptx)

God bedring.

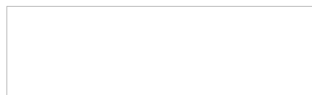
Venlig hilsen

**Esben Husted Kjær**  
Miljøtekniker

Randers Kommune  
Natur og miljø  
Laksetorvet, Lokale E 1.74  
8900 Randers C

51562746  
[ehk@randers.dk](mailto:ehk@randers.dk)

[www.natur.randers.dk](http://www.natur.randers.dk)



---

Beskyttelse af dine personlige oplysninger er vigtig.

På <https://www.randers.dk/databeskyttelse> kan du læse, hvordan Randers Kommune behandler dine personoplysninger.





## Notat - Notat

**Sagsnavn:** Miljøgodkendelse listevirksomhed - Nordic Waste A/S, Gl. Århusvej 110, Jordkarteringsplads  
Tilsyn  
**Sagsnummer:** 09.02.00-P19-18-18  
**Skrevet af:** Per Moustén Eriksen  
**E-mail:** per.eriksen@randers.dk  
**Forvaltning:** Miljø Natur og Landbrug  
**Dato:** 13-02-2023  
**Sendes til:** Tryk F11 - indsæt navn

### Fremtidig vandhåndtering hos Nordic Waste

Set i lyset af den store opmærksomhed der har været i forbindelse med overløb fra Nordic Wastes sedimentationsbassin har Randers kommune udbedt sig en plan for at der ikke vil komme gentagelser.

- Virksomheden har foretaget analyser af Allinge å og vandet i sedimentationsbassinet. Værdierne i bassinet er højere end kravene i virksomhedens spildevandstilladelse, analyserne fra åen op- og nedstrøms virksomhedens udløb er dog tæt på identiske og indenfor de usikkerheder på 20%, som Eurofins opererer med ved disse analyser.
- For alle tilfælde skyld har virksomheden i samråd med Randers Kommune slukket rensningsanlægget og stoppet udledning af vand til åen, idet alt vand midlertidigt holdes på grunden ved hjælp af slamsugere, der flytter vandet til et andet bassin på pladsen, indtil det nye regnvandsbassin med pumpe er færdiggjort.
- Virksomhedens fremtidige vandbehov gør, at den ikke ønsker at udlede vand til Allinge å, men hellere vil lagre vandet fra de regnfulde måneder til brug i de tørre måneder. Som en del af vores kommende anlægsprojekt, der efter planen gennemføres i 2023, etableres derfor en permanent vandhåndteringsløsning, der indebærer, at vandet genbruges og udledning til åen undgås.
- Virksomheden vil fremadrettet tilføre kemi til vand på samme måde som på kommunale rensningsanlæg for at kunne hæve kapaciteten i rensningsanlægget og dermed vil virksomheden kunne klare en 10 års hændelse og rensed vand på lager.
- I tilfælde af et ekstraordinært behov for at udlede vand til åen, vil dette foregå i batch med en akkrediteret vandanalyse som er forelagt og godkendt af Randers Kommune inden udledning.

Virksomheden har i forlængelse af sagen søgt zonestilladelse til en udvidelse og ombygning / ændring af bassinet. Virksomheden har ligeledes søgt om dispensation fra åbeskyttelseslinjen. Ændringerne af bassinet indebærer følgende ændringer

- Bassinet udvides til ca. dobbelt kapacitet.

- Bassinet forsynes med flere kamre for at give den bedst mulige sedimentation af opslemmet materiale således at kulfilteranlægget fungerer optimalt.
- Det ene kammer i bassinet er forbeholdt vand der er rensat i kulfilteranlægget.
- Skulle det blive nødvendigt at aflede vand til Allinge å fra virksomheden vil det ske fra ovennævnte rentvandskammer efter at vandet er analyseret og Randers Kommune har kontrolleret og godkendt analyserne resultater.
- Der etableres fast rørforbindelse med pumpe til sikring af det vil være muligt at pumpe vand tilbage til det øvre bassin i tilfælde af voldsomme regnmængder.

Det er virksomhedens plan ombygge og udvide bassinet så snart alle tilladelser forligger og at vejret tilader.

Per Eriksen

Dokumentnavn: Nyt bassin (Nyt bassin.pdf)

Hører til sagsnummer: 09.02.00 P19.14.22

Registreringsdato: 13. februar 2023

**Fra:** Per Moustén Eriksen [per.eriksen@randers.dk]  
**Til:** Esben Husted Kjær [Esben.Husted.Kjaer@randers.dk]  
**Sendt dato:** 13-02-2023 11:04  
**Modtaget Dato:** 13-02-2023 11:04  
**Vedrørende:** Nyt bassin  
**Vedhæftninger:** Notat Nyt bassin.docx

---

Venlig hilsen

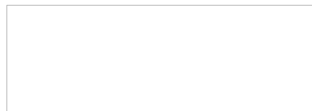
Per Eriksen

Randers Kommune  
Per

Natur og miljø

[per.eriksen@randers.dk](mailto:per.eriksen@randers.dk)

pe



---

Beskyttelse af dine personlige oplysninger er vigtig.

På <https://www.randers.dk/databeskyttelse> kan du læse, hvordan Randers Kommune behandler dine personoplysninger.



## Notat - Notat

**Sagsnavn:** Miljøgodkendelse listevirksomhed - Nordic Waste A/S, Gl. Århusvej 110, Jordkarteringsplads  
Tilsyn  
**Sagsnummer:** 09.02.00-P19-18-18  
**Skrevet af:** Per Moustén Eriksen  
**E-mail:** per.eriksen@randers.dk  
**Forvaltning:** Miljø Natur og Landbrug  
**Dato:** 13-02-2023  
**Sendes til:** Tryk F11 - indsæt navn

### Fremtidig vandhåndtering hos Nordic Waste

Set i lyset af den store opmærksomhed der har været i forbindelse med overløb fra Nordic Wastes sedimentationsbassin har Randers kommune udbedt sig en plan for at der ikke vil komme gentagelser.

- Virksomheden har foretaget analyser af Allinge å og vandet i sedimentationsbassinet. Værdierne i bassinet er højere end kravene i virksomhedens spildevandstilladelse, analyserne fra åen op- og nedstrøms virksomhedens udløb er dog tæt på identiske og indenfor de usikkerheder på 20%, som Eurofins opererer med ved disse analyser.
- For alle tilfælde skyld har virksomheden i samråd med Randers Kommune slukket rensningsanlægget og stoppet udledning af vand til åen, idet alt vand midlertidigt holdes på grunden ved hjælp af slamsugere, der flytter vandet til et andet bassin på pladsen, indtil det nye regnvandsbassin med pumpe er færdiggjort.
- Virksomhedens fremtidige vandbehov gør, at den ikke ønsker at udlede vand til Allinge å, men hellere vil lagre vandet fra de regnfulde måneder til brug i de tørre måneder. Som en del af vores kommende anlægsprojekt, der efter planen gennemføres i 2023, etableres derfor en permanent vandhåndteringsløsning, der indebærer, at vandet genbruges og udledning til åen undgås.
- Virksomheden vil fremadrettet tilføre kemi til vand på samme måde som på kommunale rensningsanlæg for at kunne hæve kapaciteten i rensningsanlægget og dermed vil virksomheden kunne klare en 10 års hændelse og rensset vand på lager.
- I tilfælde af et ekstraordinært behov for at udlede vand til åen, vil dette foregå i batch med en akkrediteret vandanalyse som er forelagt og godkendt af Randers Kommune inden udledning.

Virksomheden har i forlængelse af sagen søgt zonelovstilladelse til en udvidelse og ombygning / ændring af bassinet. Virksomheden har ligeledes søgt om dispensation fra åbeskyttelseslinjen. Ændringerne af bassinet indebærer følgende ændringer

- Bassinet udvides til ca. dobbelt kapacitet.

- Bassinet forsynes med flere kamre for at give den bedst mulige sedimentation af opslemmet materiale således at kulfilteranlægget fungerer optimalt.
- Det ene kammer i bassinet er forbeholdt vand der er rensat i kulfilteranlægget.
- Skulle det blive nødvendigt at aflede vand til Allinge å fra virksomheden vil det ske fra ovennævnte rentvandskammer efter at vandet er analyseret og Randers Kommune har kontrolleret og godkendt analyserne resultater.
- Der etableres fast rørforbindelse med pumpe til sikring af det vil være muligt at pumpe vand tilbage til det øvre bassin i tilfælde af voldsomme regnmængder.

Det er virksomhedens plan ombygge og udvide bassinet så snart alle tilladelser forligger og at vejret tilader.

Per Eriksen

**Fra:** Overfladevand [Overfladevand@randers.dk]  
**Til:** Esben Husted Kjær [Esben.Husted.Kjaer@randers.dk]; Martin Bjørk Christensen [Martin.Bjork.Christensen@randers.dk]  
**Sendt dato:** 10-02-2023 07:35  
**Modtaget Dato:** 10-02-2023 07:35  
**Vedrørende:** VS: Informationsmøde om Nordic Waste og jordhåndtering

---

Til orientering

---

**Fra:** Michael Damm <Jorgen.Michael.Damm@randers.dk >  
**Sendt:** 9. februar 2023 12:30  
**Til:** Per Moustén Eriksen <per.eriksen@randers.dk >; Drikkevand <Drikkevand@randers.dk >; Overfladevand <Overfladevand@randers.dk >  
**Emne:** VS: Informationsmøde om Nordic Waste og jordhåndtering

Kære Per

Det stopper nok først efter mødet den 20 feb.

Jeg skal kunne svare på alle nedenstående spørgsmål.

Vi skal have udkast til svar klar senest den onsdag i næste uge – det meste skulle helt bygges ind i mine slides til mødet

Dagsorden for mødet :

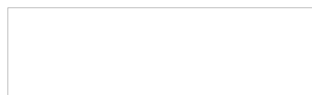
Program:

1. Præsentation af Nordic Waste, /v Nordic Waste (20 min)
2. Lokalisering af Nordic Waste og de affødte fordele og udfordringer ved placering og geologi. (drikkevand) + Overfladevand (AllingÅ)
3. Miljømyndighedsregulering af Nordic Waste (Per)
4. Hvordan ser forurenede jord ud? (Mie)
5. Regulering af Randers Havn (Mie + Per)
6. Hvordan håndteres henvendelser omkring jordhåndtering (Per + Michael)
7. Mulighed for spørgsmål.

Venlig hilsen

**Michael Damm**  
Leder af Miljø, Natur og Landbrug

Randers Kommune  
Udvikling, Miljø og Teknik  
89151850 - 23611127



---

Beskyttelse af dine personlige oplysninger er vigtig.

På <https://www.randers.dk/databeskyttelse> kan du læse, hvordan Randers Kommune behandler dine personoplysninger.

---

**Fra:** Jens Lyngborg Heslop <[Jens.Lyngborg.Heslop@randers.dk](mailto:Jens.Lyngborg.Heslop@randers.dk)>

**Sendt:** 9. februar 2023 11:08

**Til:** Nels Gilling Markussen <[Nels.G.Markussen@randers.dk](mailto:Nels.G.Markussen@randers.dk)>; Michael Damm <[Jorgen.Michael.Damm@randers.dk](mailto:Jorgen.Michael.Damm@randers.dk)>

**Emne:** VS: Informationsmøde om Nordic Waste og jordhåndtering

Kigger I på det og forberede jer? Så håndter jeg det processuelle

Venlig hilsen

**Jens Lyngborg Heslop**

Beskyttelse af dine personlige oplysninger er vigtig.

På <https://www.randers.dk/databeskyttelse> kan du læse, hvordan Randers Kommune behandler dine personoplysninger.

**Fra:** Anker Boje

**Sendt:** 9. februar 2023 11:02

**Til:** D-Byråd <[D-Byrad@randers.dk](mailto:D-Byrad@randers.dk)>; D-Direktionen <[Direktionen@randers.dk](mailto:Direktionen@randers.dk)>

**Emne:** Informationsmøde om Nordic Waste og jordhåndtering

Hej Jesper Kaas

Vi har forberedt nogle spørgsmål til informationsmøde om Nordic Waste og for at være sikker på at vi kan få svar på disse spørgsmål sender vi dem nu her så i har tid til at forberede jer på dem. Samt et ønske om at få nogle med ude fra mødet til mødet.

I forbindelse med mødet byrådets møde (Informationsmøde) omkring Nordic Waste skal vi foreslå at Videnscenter for Sportsfiskeri ved Steen Ulhøjs og Henrik Leth deltager i mødet.

### 1. Geologi.

Udover lerlagets tykkelse, er der i miljøgodkendelsen foretaget en geologisk risiko vurdering med henblik på jordskred?

a) Hvorledes sikres der i mod store jordskred ned mod Ølst by af den løse, porøse og til tider gennemvædede jord der placeres i den gamle lergrav af Nordic Waste?

Hvis ønskes en aktindsigt.

### 2. Overfladevand/vandafledning/vandhåndteringsplan

Området er i følge virksomheden hjemmesiden 90 ha. Hvordan vil man sikre, at store mængder regnvand der falder område og som kommer i kontakt med forurenede jord **ikke** udledes i Alling Åen?

a) Er der beregninger på mængden af vand der i forskellige situationer skal renses, udledes eller deponeres? Hvis ønskes en aktindsigt.

b) Foreligger der en gennemarbejdet vandvandrings model for lergraven, hvor Nordic Waste deponerer 600.000 tons mere eller mindre forurenede jord i Ølst? I givet fald bedes den fremsendt i kopi.

c) Hvilke krav er der til afdækning af forurenede jord under transport på lastbiler fra Randers Havn til Nordic Waste på Århusvej v/Ølst?

### 3. Rensning/ renskapacitet.

Det bliver oplyst at det forurenede vand renses i et kulfilteranlæg. Er der en beregning af anlæggets kapacitet og er der krav til måling af det vand, der efter en rensning i anlægget udledes til Alling Åen? I givet fald ønsket oplyst hvor ofte der foretages målinger og hvad der analyseres for. Er der kapacitets beregninger og måleresultater bedes disse udleveret.

a) Foretages der af kommunen eller andre eksterne kontrolprøver af det jord, der leveres til Nordic Waste?

b) Agter Randers Kommune fremover at lade foretage stikprøvekontroller ang forureningsgraden på det jord, der tilføres Nordic Waste?

c) Hvorledes agter Randers Kommune fremover at kontrollere Nordic Waste udledningers påvirkning af faunaen i Alling Å?

d) Virksomheden oplyser, at der foretages analyser at alt jord der indleveres til rensning. Har kommunen adgang til disse analyser? I givet fald ønskes en aktindsigt.

### 4. Lovgivning / EU

Er godkendelse og kontrol med virksomheden udelukkende et kommunalt anliggende? I givet fald ønskes en redegørelse hvorledes kommunens godkendelse og tilsyn er i overensstemmelse med EU-lovgivningen.

Det kan oplyses, at EU har etableret et reguleringsramme for forurenede jord og jordflytning gennem en række love og politikker. Nogle af de vigtigste omfatter:

- Forurenede jords direktiv (2006/21/EF): Dette direktiv fastlægger en procedure for identifikation, prioritering og oprydning af forurenede jord i EU-landene. Det sætter også krav til den tekniske og økonomiske information, der skal overdrages ved jordflytning.

- Habitatdirektiv (92/43/EEC): Dette direktiv beskytter en række af EU's mest sårbare naturtyper og dyrearter ved at fastsætte en procedure for at vurdere de potentielle virkninger af planlagte projekter på disse områder.
  
  - Vandområdedirektiv (2000/60/EF): Dette direktiv fastlægger en fælles ramme for beskyttelse og administration af EU's vandområder, herunder bestemmelser om at beskytte disse områder mod forurening fra jordflytning.
  
  - Disse love kræver, at de nationale myndigheder følger en række procedurer og overholder bestemte standarder, når de håndterer forurenede jord og jordflytning, herunder overvågning, oprydning og forvaltning af forurenede jord, samt overholdelse af miljøstandarder og -krav. Målet er at beskytte menneskers sundhed og miljøet mod de negative virkninger af forurening og jordflytning.
- a. Finder forvaltningen, at der i øvrigt er behov for at genvurdere/stramme den miljøtilladelse, som er udstedt til Nordic Waste?

Med venlig hilsen

Anker Boje, Erik Bo Andersen, Bjarne Overmark, Frida Valbjørn og Bo Vestergaard



**Fra:** Astrid Sophie Bonde [Astrid.Sophie.Bonde@randers.dk]  
**Til:** Per Mousten Eriksen [per.eriksen@randers.dk]  
**Cc:** Drikkevand [Drikkevand@randers.dk]  
**Sendt dato:** 31-01-2023 14:29  
**Modtaget Dato:** 31-01-2023 14:29  
**Vedrørende:** Udtalelse fra Team Drikkevand vedr. micro-filer og Nordic Waste

Hej Per

Nedenstående er Team Drikkevands bidrag til sagen vedr. indbygning af micro-filler i betondæk og under bygninger.

Vil du venligst journalisere på relevante sager. Vi kan lige aftale om jeg også skal indføre dele af teksten i screeningskema, jeg kunne bare ikke finde den rigtige sag.

Afgrænsning af projektområde:

Nordic Waste har fremsendt en ekstra og mere detaljeret beliggenhedsplan, modtaget den 17. januar 2023. Af beliggenhedsplanen fremgår det, at projektområdet ikke ligger indenfor indvindingsopland til Kristrup Vandværks drikkevandsboringer. Projektet er beliggende indenfor lokalplansområdet til Nordic Waste, LP 705.  
LP 705 definerer de nye fysiske afgrænsninger for Nordic Waste A/S og en ny opdeling af delområder (I, II og III).

Drikkevandsinteresser i lokalplansområdet:

LP 705 ligger i Område med Drikkevandsinteresser (OD). Lokalplansområdet ligger hverken i boringsnært beskyttelsesområde (BNBO), 300 meters beskyttelseszone eller indvindingsopland til alment vandværk. Området ligger heller ikke i nitratfølsomt indsatsområde. Der er ikke statsligt udpegede drikkevandsinteresser der kræver særlige beskyttelseshensyn i lokalplansområdet.  
I forbindelse med behandling af LP 705 er der udarbejdet et notat: "Redegørelse om drikkevandsinteresser og undergrund i ifm. Lokalplanforslag 705". I notatet og behandling af lokalplanen er der redegjort for, at aktiviteterne beskrevet i LP 705 ikke er i strid med drikkevandsinteresserne i området og ikke udgør en risiko for forurening af det primære grundvandsmagasin. Der henvises til pågældende notat.

Drikkevandsforsyning til Nordic Waste:

Nordic Waste har på nuværende tidspunkt egen privat drikkevandsboring/lille vandværk. Boringen er beliggende imellem den nuværende bebyggelse (delområde I), med kort afstand til projektet med micro-filler. På grund af placering og indretning af virksomhedens private drikkevandsboring, kan der være en potentiel risiko for at grundvandet i boringen kan blive påvirket af eventuel infiltration og udvaskning af micro-filler.

Virksomheden har indgået aftale med Ølst Vandværk om tilslutning til vandværksvand. Plan for tilslutning til vandværksvand er igangsat og det forventes, at virksomheden er tilsluttet vandværksvand i løbet af foråret 2023.

Når virksomheden bliver tilsluttet Ølst Vandværk, er der ikke længere drikkevandsinteresser ved byggefeltet. Når der ikke længere er drikkevandsinteresser ved byggefeltet, skal der ikke tages særlige hensyn til grundvandsbeskyttelsen i forbindelse med projektet.

Indbygning af micro-filler under bygninger og betondæk:

Såfremt micro-filler indbygges under bygninger og betondæk vurderes det, at der ikke er risiko for nedsivning og udvaskning af forurenende stoffer fra materialet.

Dog anbefales det at der sker løbende vedligeholdelse og sikring mod utætheder i betondæk.

Det skal sikres, at micro-filler kaples inde, således der ikke sker infiltration af regnvand.

Det anbefales, at der etableres dræn omkring bygningerne således at afstrømning af overfladevand ikke kan resultere i infiltration og udvaskning af micro-filler.

Det skal sikres, at indbygning af micro-filler etableres med acceptabel afstand til det overfladenære grundvandsspejl således micro-filler ikke kommer i direkte kontakt med grundvandet.

Det bør desuden overvejes, om der skal laves en plan for hvordan materialet bortskaffes i tilfælde af, at virksomheden lukker og byggefeltet efterfølgende skal fjernes.

Venlig hilsen

**Astrid Sophie Bonde**  
Geolog

Randers Kommune  
Miljø Natur og Landbrug  
Odinsgade 9  
8900 Randers C

23 43 33 45  
[Astrid.Sophie.Bonde@randers.dk](mailto:Astrid.Sophie.Bonde@randers.dk)

[www.randers.dk](http://www.randers.dk)





**Fra:** Astrid Sophie Bonde [Astrid.Sophie.Bonde@randers.dk]  
**Til:** Per Moustén Eriksen [per.eriksen@randers.dk]  
**Cc:** Drikkevand [Drikkevand@randers.dk]  
**Sendt dato:** 31-01-2023 14:29  
**Modtaget Dato:** 31-01-2023 14:29  
**Vedrørende:** Udtalelse fra Team Drikkevand vedr. micro-filer og Nordic Waste

Hej Per

Nedenstående er Team Drikkevands bidrag til sagen vedr. indbygning af micro-filler i betondæk og under bygninger.

Vil du venligst journalisere på relevante sager. Vi kan lige aftale om jeg også skal indføre dele af teksten i screeningskema, jeg kunne bare ikke finde den rigtige sag.

Afgrænsning af projektområde:

Nordic Waste har fremsendt en ekstra og mere detaljeret beliggenhedsplan, modtaget den 17. januar 2023. Af beliggenhedsplanen fremgår det, at projektområdet ikke ligger indenfor indvindingsopland til Kristrup Vandværks drikkevandsboringer. Projektet er beliggende indenfor lokalplansområdet til Nordic Waste, LP 705.  
LP 705 definerer de nye fysiske afgrænsninger for Nordic Waste A/S og en ny opdeling af delområder (I, II og III).

Drikkevandsinteresser i lokalplansområdet:

LP 705 ligger i Område med Drikkevandsinteresser (OD). Lokalplansområdet ligger hverken i boringsnært beskyttelsesområde (BNBO), 300 meters beskyttelseszone eller indvindingsopland til alment vandværk. Området ligger heller ikke i nitratfølsomt indsatsområde. Der er ikke statsligt udpegede drikkevandsinteresser der kræver særlige beskyttelseshensyn i lokalplansområdet.  
I forbindelse med behandling af LP 705 er der udarbejdet et notat: "Redegørelse om drikkevandsinteresser og undergrund i ifm. Lokalplanforslag 705". I notatet og behandling af lokalplanen er der redegjort for, at aktiviteterne beskrevet i LP 705 ikke er i strid med drikkevandsinteresserne i området og ikke udgør en risiko for forurening af det primære grundvandsmagasin. Der henvises til pågældende notat.

Drikkevandsforsyning til Nordic Waste:

Nordic Waste har på nuværende tidspunkt egen privat drikkevandsboring/lille vandværk. Boringen er beliggende imellem den nuværende bebyggelse (delområde I), med kort afstand til projektet med micro-filler. På grund af placering og indretning af virksomhedens private drikkevandsboring, kan der være en potentiel risiko for at grundvandet i boringen kan blive påvirket af eventuel infiltration og udvaskning af micro-filler.

Virksomheden har indgået aftale med Ølst Vandværk om tilslutning til vandværksvand. Plan for tilslutning til vandværksvand er igangsat og det forventes, at virksomheden er tilsluttet vandværksvand i løbet af foråret 2023.

Når virksomheden bliver tilsluttet Ølst Vandværk, er der ikke længere drikkevandsinteresser ved byggefeltet. Når der ikke længere er drikkevandsinteresser ved byggefeltet, skal der ikke tages særlige hensyn til grundvandsbeskyttelsen i forbindelse med projektet.

Indbygning af micro-filler under bygninger og betondæk:

Såfremt micro-filler indbygges under bygninger og betondæk vurderes det, at der ikke er risiko for nedsivning og udvaskning af forurenende stoffer fra materialet.

Dog anbefales det at der sker løbende vedligeholdelse og sikring mod utætheder i betondæk.

Det skal sikres, at micro-filler kaples inde, således der ikke sker infiltration af regnvand.

Det anbefales, at der etableres dræn omkring bygningerne således at afstrømning af overfladevand ikke kan resultere i infiltration og udvaskning af micro-filler.

Det skal sikres, at indbygning af micro-filler etableres med acceptabel afstand til det overfladenære grundvandsspejl således micro-filler ikke kommer i direkte kontakt med grundvandet.

Det bør desuden overvejes, om der skal laves en plan for hvordan materialet bortskaffes i tilfælde af, at virksomheden lukker og byggefeltet efterfølgende skal fjernes.

Venlig hilsen

**Astrid Sophie Bonde**  
Geolog

Randers Kommune  
Miljø Natur og Landbrug  
Odinsgade 9  
8900 Randers C

23 43 33 45  
[Astrid.Sophie.Bonde@randers.dk](mailto:Astrid.Sophie.Bonde@randers.dk)

[www.randers.dk](http://www.randers.dk)





**Fra:** Esben Husted Kjær [esben.husted.kjaer@randers.dk]  
**Til:** Michael Damm [Jorgen.Michael.Damm@randers.dk]  
**Cc:** Martin Bjork Christensen [Martin.Bjork.Christensen@randers.dk]; Jakob Aarup [Jakob.Aarup@randers.dk]  
**Sendt dato:** 31-01-2023 10:57  
**Modtaget Dato:** 31-01-2023 10:57  
**Vedrørende:** SV: Nordic Waste -MTU

Hej Michael

Jakob, Martin og jeg har skrevet følgende svar på henvendelsen fra Anker Boje:

Mvh. Esben

### Spørgsmål til MTU den 31.01.23

Nordic Waste er miljøgodkendt af Randers Kommune. I miljøgodkendelsen nævnes områdets jordbundforhold der består af et tykt lag ler. Lerlaget skal forhindre det forurende vand at synke ned til grundvandet.

Vandet skal dog afledes og det er her der burde være langt mere opmærksomhed. Nordic Waste er beliggende med Allingeåen som laveste punkt, hvorfor nedbør kan udvaske den forurenede jord inden det løber i Allingeåen. Dette forhold fremgår ikke i miljøgodkendelse.

Burde der ikke være foretaget en risiko vurdering for håndtering af store mængder nedbør?

*Miljøgodkendelsen omfatter ikke udledningen af overfladevand fra virksomheden. Virksomheden har i 2018 søgt om tilladelse til udledning af overfladevand fra efterbehandling af arealet. Randers Kommune har den 13. december 2018 givet tilladelse til udledning af overfladevand. Der er i den forbindelse stillet krav om etablering af rensningsbassiner med forsinkelse inden udledning til recipienten. Rensningen i bassiner skulle sikre, at miljøkvalitetskravene i vandløbet kan overholdes. Forsinkelsen skulle sikre, at der ikke skete overløb oftere end ved en 5-årshændelse (normalt krav i forbindelse med udledning fra eksempelvis regnvandsbassiner). Det blev vurderet ud fra beregninger, at der ikke vil være overskridelse af vandkvalitetskravet, hvis vandet blev rensat i bassiner inden udledning. Der blev dog i tilladelsen stillet krav om analyse af det udledte overfladevand. Grænseværdierne blev fastsat ud fra, at vandkvalitetskravene skulle overholdes.*

*Virksomheden har efterfølgende i december 2019 taget prøve i overfladevandet. Der blev konstateret overskridelse på flere parametre. Virksomheden etablerede derfor i foråret 2020 et sandfilter og kulfilter til rensning af overfladevand inden udledning til Alling Å.*

*Forvaltningen mener, at de angivne bassinstørrelser i udledningstilladelsen tager højde for megen nedbør. "Overløbet" fra bassinerne er opstået i forbindelse med et brud på dige omkring bassinet, der skal tilbageholde vandet. Diget er reetableret og forstærket for at undgå lignende situationer.*

### Ikke overvåget og undersøgt

I amternes tid blev vores vandløb jævnligt undersøgt og resultatet registreret. Skete der forureninger kunne man på den måde dokumentere den negative indflydelse på vandløbets fauna. Efter kommunerne overtog opgaven er undersøgelser og faunaregistreringer stort set indstillet.

Burde der ikke inden opstarten af Nordic Waste være foretaget en fauna undersøgelse af Allingeåen?

*Ansvar for overvågning af miljøtilstanden/vandkvaliteten i danske vandløb, kemisk som biologisk ligger hos Staten.*

*Det er ikke normalt praksis at foretage faunaundersøgelse i et vandløb, når der anlægges en ny virksomhed i oplandet eller nærområdet til et vandløb i kommunen.*

Ved forureninger eller mistanke om dette, burde der også være en procedure der sikrede en faunaundersøgelse af vandløbene. Er der foretaget en sådan efter første og anden registrerede overløbsepisode?

*Forvaltningen har ikke som fast procedure, at der foretages en faunaundersøgelse af vandløbene, ved uheld eller mistanke om forurening. Det vurderes på stedet fra gang til gang, og i forhold til forureningens omfang og type. I den forbindelse kan det som eksempel nævnes at der i forbindelse med et gylleuheld, der ikke blev anmeldt af pågældende landbrug, blev iværksat en faunaundersøgelse.*

Den 29. januar blev der af frivillige foretaget en undersøgelse af Allingeåens fauna. Nedstrøms Nordic Waste fandtes ikke gamarus (ferskvandstanglopper).

Høje niveauer af kobber i vandløb kan have en negativ indvirkning på gammarus-arter, da det kan forstyrre deres reproduktion og føre til død. Kobber kan også påvirke deres immunsystem og forstyrre deres evne til at modstå sygdomme. Derudover kan det påvirke deres adfærd og ændre deres fødekilder. Derfor kan høje koncentrationer af kobber i vandløb føre til en reduktion i antallet af gammarus og påvirke hele økosystemet.

Bør der ikke foretages en opfølgende undersøgelse?

*Med henblik på at vurdere om der udledes forhøjede koncentrationer af kobber til Alling Å fra Nordic Waste renselanlæg, forslår Forvaltningen at der udtages en prøve af vandløbsvandet i Alling Å umiddelbart opstrøms Nordic Waste, (for at vurderer det normale/naturlige indhold af kobber i åvandet) og en prøve direkte af det rensede spildevand.*

Endeligt skal kommunen opfordres til at indtaste resultatet af seneste undersøgelse i Miljøstyrelsens Dansk Vandløbsfaunaindeks (DVFI). Skemaer fra undersøgelsen står til kommunens disposition hvis dette ønskes.

*Forvaltningen ønsker øget dialog med Miljøstyrelsen om overvågningsstationerne således, at vi får genetableret flere stationer i Randers Kommune, da Staten generelt de senere år har spærret mange målestationer væk. Forvaltningen vil meget gerne modtage resultatet af undersøgelsen som er udført af frivillige. Det er dog kun kvalitetssikret data der bliver indtastet.*

Hilsen Anker Boje

Venlig hilsen

**Esben Husted Kjær**  
Miljøtekniker

Randers Kommune  
Natur og miljø  
51562746

Beskyttelse af dine personlige oplysninger er vigtig.

På <https://www.randers.dk/databeskyttelse> kan du læse, hvordan Randers Kommune behandler dine personoplysninger.

**Fra:** Michael Damm <Jorgen.Michael.Damm@randers.dk>

**Sendt:** 30. januar 2023 23:38

**Til:** Esben Husted Kjær <Esben.Husted.Kjaer@randers.dk>; Martin Bjork Christensen <Martin.Bjork.Christensen@randers.dk>; Jakob Aarup <Jakob.Aarup@randers.dk>

**Emne:** VS: Nordic Waste -MTU

Kære kollegaer

Vil I svare på nedenstående. – se den korte deadline

Venlig hilsen

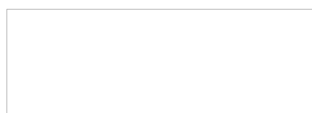
**Michael Damm**

Leder af Miljø, Natur og Landbrug

Randers Kommune

Udvikling, Miljø og Teknik

89151850 - 23611127



Beskyttelse af dine personlige oplysninger er vigtig.

På <https://www.randers.dk/databeskyttelse> kan du læse, hvordan Randers Kommune behandler dine personoplysninger.

**Fra:** Jens Lyngborg Heslop <[Jens.Lyngborg.Heslop@randers.dk](mailto:Jens.Lyngborg.Heslop@randers.dk)>

**Sendt:** 30. januar 2023 19:57

**Til:** Nels Gilling Markussen <[Nels.G.Markussen@randers.dk](mailto:Nels.G.Markussen@randers.dk)>; Michael Damm <[Jorgen.Michael.Damm@randers.dk](mailto:Jorgen.Michael.Damm@randers.dk)>

**Emne:** VS: Nordic Waste -MTU

Kan I kort kigge her. Gerne inden MTU i morgen.

Venlig hilsen

**Jens Lyngborg Heslop**

Direktør

Randers Kommune

Udvikling, Miljø og Teknik

29136959



Beskyttelse af dine personlige oplysninger er vigtig.

På <https://www.randers.dk/databeskyttelse> kan du læse, hvordan Randers Kommune behandler dine personoplysninger.

**Fra:** Anker Boje

**Sendt:** 30. januar 2023 19:48

**Til:** Jens Lyngborg Heslop <[Jens.Lyngborg.Heslop@randers.dk](mailto:Jens.Lyngborg.Heslop@randers.dk)>

**Cc:** D-Miljø og teknikudvalget 2022 - 2026 <[D-Miljoe-og-teknikudvalget-2022-2026@randers.dk](mailto:D-Miljoe-og-teknikudvalget-2022-2026@randers.dk)>

**Emne:** Fwd: Nordic Waste -MTU

### Spørgsmål til MTU den 31.01.23

Nordic Waste er miljøgodkendt af Randers Kommune. I miljøgodkendelsen nævnes områdets jordbundforhold der består af et tykt lag ler. Lerlaget skal forhindre det forurenede vand at synke ned til grundvandet.

Vandet skal dog afledes og det er her der burde være langt mere opmærksomhed. Nordic Waste er beliggende med Allingeåen som laveste punkt, hvorfor nedbør kan udvaske den forurenede jord inden det løber i Allingeåen. Dette

### **Ikke overvåget og undersøgt**

I amternes tid blev vores vandløb jævnligt undersøgt og resultatet registreret. Skete der forureninger kunne man på den måde dokumentere den negative indflydelse på vandløbets fauna. Efter kommunerne overtog opgaven er undersøgelser og faunaregistreringer stort set indstillet.

Burde der ikke inden opstarten af Nordic Waste være foretaget en fauna undersøgelse af Allingeåen?

Ved forureninger eller mistanke om dette, burde der også være en procedure der sikrede en faunaundersøgelse af vandløbene. Er der foretaget en sådan efter første og anden registrerede overløbsepisode?

Den 29. januar blev der af frivillige foretaget en undersøgelse af Allingeåens fauna. Nedstrøms Nordic Waste fandtes ikke gammarus (ferskvandstanglopper).

Høje niveauer af kobber i vandløb kan have en negativ indvirkning på gammarus-arter, da det kan forstyrre deres reproduktion og føre til død. Kobber kan også påvirke deres immunsystem og forstyrre deres evne til at modstå sygdomme. Derudover kan det påvirke deres adfærd og ændre deres fødekilder. Derfor kan høje koncentrationer af kobber i vandløb føre til en reduktion i antallet af gammarus og påvirke hele økosystemet.

Bør der ikke foretages en opfølgende undersøgelse?

Endeligt skal kommunen opfordres til at indtaste resultatet af seneste undersøgelse i Miljøstyrelsens Dansk Vandløbsfaunaindeks (DVFI). Skemaer fra undersøgelsen står til kommunens disposition hvis dette ønskes.

Hilsen Anker Boje

## Indholdsfortegnelse

Id	Dokumentnavn	Sagsnummer	Hændelse
3867751#0	Miljøgodkendelse Mikrofiller	09.02.00-P19-14-22	09-08-2022
3867761#0	Re Miljøgodkendelse Mikrofiller	09.02.00-P19-14-22	22-08-2022
3867824#0	Ikke medtaget	09.02.00-P19-14-22	23-08-2022
3867835#0	Ikke medtaget	09.02.00-P19-14-22	23-08-2022
3871580#0	Ikke medtaget	09.02.00-P19-14-22	25-08-2022
4048609#0	SV Diverse NW	09.02.00-P19-14-22	09-11-2022
4048613#0	Microfiller	09.02.00-P19-14-22	06-12-2022
4048723#0	VS Notat til Stjernehøring	09.02.00-P19-14-22	13-01-2023
4049456#0	Notat til Stjernehøring 1	09.02.00-P19-14-22	16-01-2023
4049897#0	Landzonetilladelse til nyt regnvandsbassin	09.02.00-P19-14-22	16-01-2023
4052184#0	Tillæg til notat i Sjernehøring	09.02.00-P19-14-22	17-01-2023



**Ikke medtagede dokumenter og journalarknoter**

**3867824#0**

Intern dokument

**3867835#0**

Intern dokument

**3871580#0**

Intern udtalelse

Registreringsdato: 19. januar 2023

**Fra:** Christian Bruun Nielsen [cni@nordicwaste.dk]

**Til:** Per Mousten Eriksen [per.eriksen@randers.dk]

**Sendt dato:** 09-08-2022 08:14

**Modtaget Dato:** 09-08-2022 08:22

**Vedrørende:** Miljøgodkendelse Mikrofiller

**Vedhæftninger:** Miljøgodkendelse Mikrofiller.docx

image001.png

image002.png

---

Hej Per,

Hermed et udkast til det vi ønsker omkring Mikrofiller.

Lad mig få lidt feedback når du har læst det igennem.

Venlig hilsen / Best regards

**Christian Nielsen**

*Drift & Miljø*



**Nordic Waste A/S**

Gl. Århusvej 110

8940 Randers SV

CVR nr. 39560186

[www.nordicwaste.dk](http://www.nordicwaste.dk)

Tlf: +45 7020 0104

Mobil: +45 2092 8216

Mail: [cni@nordicwaste.dk](mailto:cni@nordicwaste.dk)





# §8 ANSØGNING

---

*Miljøansøgning for  
nyttiggørelse af  
mikrofiller under  
plads.*

Adresse: Gl. Aarhusvej 110, 8940 Randers

Matr. nr.: 7a, Ginnerup By, Ølst m fl.

Rekvirent: Nordic Waste A/S ved Danish Stevedore Holding A/S

Projekt nr.: 20-0028

Udarbejdet af: Henrik Melgaard

Kontrolleret af: DST

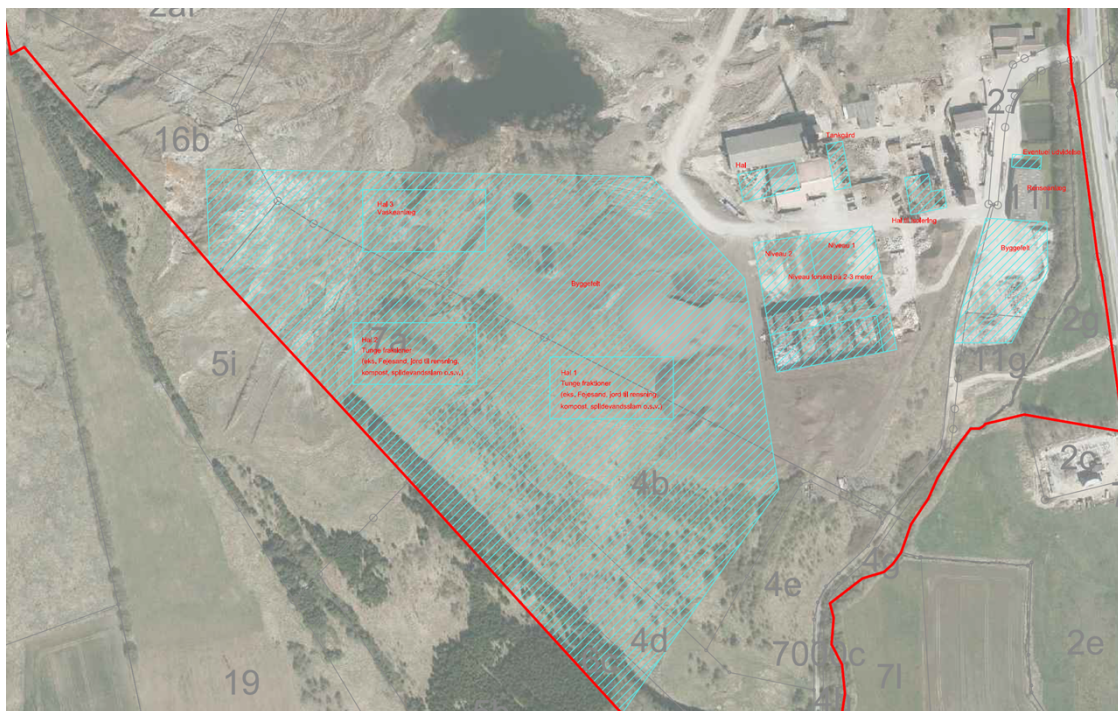
Dato: 19.05.2020

## Indhold

1	STAMDATA.....	2
2	PROJEKTET .....	3
3	MILJØVURDERING .....	4
3.1	Eksisterende forhold og geologi.....	4
3.2	Micro filler produktet.....	5
3.3	Kemisk Sammensætning .....	6
3.4	Udvaskningstest.....	8
4	GEOLOGI OG HYDROGEOLOGI .....	12
4.1	Geologi.....	12
4.2	Hydrologigeologi .....	12
4.3	Vandindvinding og drikkevandsinteresser .....	12
4.4	Recipienter .....	12
4.5	Arealanvendelse .....	12
5	REFERENCER .....	13

## 1 STAMDATA

Kommune	Randers
OSD	Nej
Indvindingsopland	Nej (Nordvestlige hjørne strejfer indvindingsopland til Kristrup vandværk)
Nitratfølsomt område	Nej
Kortlagt ejendom	731-00307 er beliggende udenfor projektområde
Områdeklassificeret areal	Nej
Vejareal	Nej



Oversigt over projektområde.

### Grundvandsforhold oversigtskort.



Projektområde er markeret med orange.

## 2 PROJEKTET

Med projektet er det ønsket at afgrave et større område syd og vest for eksisterende bygninger fri for klinkmateriale, som på nuværende tidspunkt ligger tilbage efter ejendommens tidligere anvendelse som graveområde for Leca Danmark A/S. Efter afgravning og bortkørsel af materialet udjævnes terrænet, med henblik på at skabe en stor flade, som belægges med beton.

Herpå opføres tre nye haller i størrelsen 50x100 m med en maksimal bygningshøjde på 20 m. Den ene hal skal benyttes til vaskeanlæg, mens de to andre haller skal benyttes til modtagelse og håndtering af forskellige affaldsfraktioner.

I forbindelse med etableringen af pladsen skal denne sikres med en stabil opbygning.

Der ønskes derfor at kunne indbygges og nyttiggøre restproduktet Micro filler fra cementproduktion. Der er tale om "white micro filler (HMF)" og "bypass micro filler (BMF)".

Produkterne ønskes genanvendt som erstatning for primær råstof sand og grus. Micro filleren udlægges derfor terrænnært over grundvandsspejlets niveau og under varig fast belægning. Da området er planlagt udjævnet over et større areal ca. 120.000 m<sup>2</sup>, ønskes indbygningen at variere over 2-10 m horisontal udbredelse. Grunden til stor horisontal opbygning, skyldes området er præget af fed Eocæn ler med plastiske egenskaber.



### 3 MILJØVURDERING

#### 3.1 Eksisterende forhold og geologi

Tidligere geoteknisk rapport fra området viser at området er præget af de tidligere aktiviteter på området, herunder konstateres at reguleringsarbejderne er påbegyndt på den nordlige del af virksomheden.

Øverst i alle borerer er der truffet fyldlag i mægtigheder på mellem 1,10 og 5,55. Lagtykkelsen af fyldlagene er størst i den østlige del af området. Fylden består af lerede og muldede lag og der konstateres et indhold af løse letklinker i opfyldningen.

I boring B108 beliggende i projektområdet afløses fylden af et smalt lag af postglacial flydejord (0,55m). Herunder og lige under fylden i de øvrige borerer og til borerernes bund træffes intakte leraflejringer, udelukkende i form af meget fedt paleogent ler. Der er tale om højplastisk ler fra eocæn perioden (Ølst-formationen), der ikke er gennemboret ved borerernes bund. Leret er i flere borerer glacialt forstyrrede i toppen af lagfølgen.

Boring 106, 107 og 108 er alle beliggende indenfor projektområdet.

Boring nr.	Terræn Kote DVR90 [m]	Vandspejl Kote DVR90 [m]	Fyld Recent Mægtighed [m]	Flydejord Postglacial Mægtighed [m]	Ler* Eocæn Mægtighed [m]
B201	+38,8	-	3,30	-	46,7↓**
B101	+48,3	-	4,35	-	10,65↓
B102	+42,4	-	1,10	-	8,90↓
B103	+37,4	-	5,20	-	4,80↓
B104	+36,0	-	5,55	-	4,45↓
B105	+35,9	-	2,20	-	7,80↓
B106	+39,3	-	1,40	-	8,60↓
B107	+35,9	-	3,40	-	6,60↓
B108	+49,9	-	3,10	0,55	11,35↓

↓ Truffet ved boringens bund.

\* Paleogent meget fedt ler. Stedvist glacialt forstyrret/omlejret i toppen af lagfølgen.

\*\* Til dels også fra Paleocæn

Boring 106 og 107 er ført til 10 m u.t., mens B108 er udført som foret boring til 15 m u.t.

Boring B201 er ført til 50 m u.t. for at beskrive lermægtigheden i området og dermed robustheden.

### 3.2 Vandindvinding og drikkevandsinteresser

Området ligger uden for indvindingsopland og ligger udenfor for drikkevandsinteresser. Det nordvestlige hjørne af pladsen ligger på indvindingspland for Kristrup Vandværk.

### 3.3 Recipienter

Nærmeste recipient Alling Å med tilløb fra Ginnerup bæk. Vandløbet er beliggende syd for området. Alling Å er betegnet som et spildevands- og landbrugspåvirket vandløb.

### 3.4 Arealanvendelse

I forbindelse med etablering af plads på området skal der tages hensyn til arealanvendelsen, således at det sikres, at der ikke bliver mulighed for kontakt med microfillerne. Dette gøres ved at etablere varig fast belægning på området bestående af 10-20 cm støbt beton.

Der er ikke flygtige stoffer i microfillerne, og dermed ingen sundhedsmæssig risiko for indeklimaet i eventuelle fremtidige bygninger ovenpå produkterne.

I forbindelse med bygge- og anlægsarbejderne under retableringen skal der tages nødvendige arbejdsmiljømæssige hensyn så som at sikre, at produkterne ikke støver, at folk i kontakt med microfillerne bærer handsker og arbejdstøj, der ikke giver mulighed for hudkontakt. Personlige værnemidler såsom støvmaske kan også blive nødvendige afhængig af arbejdets art.

## 4 MICRO FILLER PRODUKTET

Microfillere opstår som produkter efter rensning af afkast fra cementovnene i elektrofiltre. Produkternes nærmere oprindelse er beskrevet nedenfor.

### Bypass Microfiller

Ved ovn 87 på Aalborg Portlands anlæg er der etableret et støvdræn, der kan bypasse op til 15 % af røggassen, som har til formål at nedbringe alkali- og chlorindholdet i klinkerne og i ovnsystemet, hvilket har muliggjort øget anvendelse af alternative brændsel. Bypass-støvet (BMF) med højt indhold af alkalichlorider udskilles med et elektrofilter, hvorefter den rensede delmængde af røggassen ledes tilbage til ovnprocessen. Fra elektrofiltret transporteres bypass-microfilleren til en silo, hvorfra den anvendes til blandingscement. Den resterende microfiller, der ikke bliver solgt til anlægsprojekter, er hidtil blevet deponeret på virksomhedens miljøgodkendte fyldplads. Der produceres årligt ca. 10.000 tons BMF, hvoraf ca. 3.000 tons bruges i asfaltbindere. Dermed kan de resterende ca. 7.000 tons BMF anvendes til anlægsprojekter eller til f.eks. asfaltindustrien eller som erstatningsmateriale til grus og sand.

### Hvid Microfiller

Efter de 5 hvide ovne er der etableret elektrofiltre, der udskiller hvidt støv (HMF) fra røggassen. Fra elektrofiltrene transporteres den hvide microfiller enten til anvendelse i den grå ovn 87 eller til siloer, hvorfra den sælges direkte eller anvendes i blandingscement. Den resterende microfiller, der ikke bliver solgt til anlægsprojekter mv., køres på virksomhedens miljøgodkendte fyldplads.

Aalborg Portland producerer årligt ca. 20.000 tons HMF, hvoraf ca. 6.000 tons returneres til ovnene, svarende til at der årligt kan anvendes op til ca. 14.000 tons HMF til anlægsprojekter eller til f.eks. asfaltindustrien eller som erstatningsmateriale til grus og sand.

### Anvendte mængder microfiller til pladsopbygning

Af den maksimale mængde microfiller til rådighed til nyttiggørelsen hos Nordic Waste udgør HMF 67 % og BMF 33 %. Der forventes at kunne indbygges

Til opbygningen af plads skal der bruges i alt ca. 260.000 m<sup>3</sup> materiale. Forudsættes alt dette materiale at bestå af HMF svarer det til 13 års forbrug af HMF, under forudsætning af en massefylde på 700 kg/m<sup>3</sup>, jf. afsnit 5.2. Bruges udelukkende BMF til retableringen svarer dette til 30 års forbrug.

#### 4.1 Kemisk Sammensætning

Aalborg Portland har udtaget to prøver af begge microfillere hhv. d. 16. og d. 17. august 2011. Prøverne er analyseret af Eurofins for indhold af metaller og tørstof, jf. analyseresultaterne vedlagt i bilag 2 og gengivet i tabel 3.1.

Tabel 3.1. Faststofanalyse af microfiller

		HMF		BMF	
		16.8.2011	17.8.2011	16.8.2011	17.8.2011
Svovl total	mg/kg TS	62.000	69.000	17.000	20.000
TOC	% i ts	0,3	0,4	0,2	0,1
Al	mg/kg TS	2.300	3.200	14.000	13.000
Sb	mg/kg TS	1,5	0,9	1,1	1,0
As	mg/kg TS	2,2	2,4	9,5	9,0
Ba	mg/kg TS	29	36	180	160
Pb	mg/kg TS	120	140	210	200
Cd	mg/kg TS	18	24	17	21
Ca	mg/kg TS	230.000	250.000	310.000	320.000
Cr	mg/kg TS	7,1	9,2	29	29
K	mg/kg TS	67.000	77.000	57.000	56.000
Cu	mg/kg TS	110	99	78	74
Hg	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Mo	mg/kg TS	7,4	9,9	<2,0	<2,0
Na	mg/kg TS	23.000	23.000	7.900	7.300
Ni	mg/kg TS	140	250	16	17
Se	mg/kg TS	7,3	6,4	120	110
Tl	mg/kg TS	1,0	1,7	1,5	1,9
Zn	mg/kg TS	610	530	200	120
Tørstof	%	100	100	100	100

Det ses af tabel 3.1, at produkterne indbyrdes er forholdsvis stabile i kemisk sammensætning, og at den kemiske sammensætning svarer til tidligere analyseresultater (2001-2009).

Microfillerne er stærkt alkaliske materialer med højt indhold af opløselige salte og betydeligt indhold af sporelementer og tungmetaller. Af tabel 3.1 ses, at 25 % af produkterne består af calcium. Herudover udgør kalium, svovl og natrium en væsentlig del. Den kemiske sammensætning viser, at produkterne er rige på alkalichlorider, kridt og gips.

TOC-analyserne viser indhold af organisk stof i microfillerne på 0,1-0,4 %. På grund af de høje temperaturer, der er i roterovnene og produktionens karakter, forventes de organiske stoffer at bestå af højerekogende komponenter, der er tungtopløselige.

De to produkter, HMF og BMF, adskiller sig markant på indholdet af nogle salte og metaller. Der er et højt indhold af svovl, kalium, kobber, natrium, nikkel og zink i HMF i forhold til BMF, der til gengæld har et forholdsmæssigt højt indhold af barium og selen. Det bemærkes, at kviksølv ikke er påvist i produkterne ved de anvendte detektionsgrænser. Desuden er molybdæn ikke påvist i BMF.

Faststofkoncentrationerne overstiger grænseværdierne i genanvendelsesbekendtgørelsen for kategori 3 restprodukter, /13/, for følgende metaller; bly og cadmium, og for HMF også nikkel og zink.

		HMF		Max. stofmængder i HMF		BMF		Max. stofmængder i BMF	
		16.8.2011	17.8.2011	t/år	t i alt	16.8.2011	17.8.2011	t/år	t i alt
Svovl total	mg/kg TS	62.000	69.000	966	12.558	17.000	20.000	138	4.125
TOC	% i ts	0,3	0,4	0,005	0,07	0,2	0,1	0,001	0,04
Al	mg/kg TS	2.300	3.200	45	582	14.000	13.000	96	3.850
Sb	mg/kg TS	1,5	0,9	0,021	0,27	1,1	1,0	0,008	0,30
As	mg/kg TS	2,2	2,4	0,034	0,44	9,5	9,0	0,065	2,6
Ba	mg/kg TS	29	36	0,50	7	180	160	1,2	50
Pb	mg/kg TS	120	140	2,0	25	210	200	1,4	58
Cd	mg/kg TS	18	24	0,34	4	17	21	0,14	6
Ca	mg/kg TS	230.000	250.000	3.500	45.500	310.000	320.000	2.200	88.000
Cr	mg/kg TS	7,1	9,2	0,13	2	29	29	0,20	8
K	mg/kg TS	67.000	77.000	1.078	14.014	57.000	56.000	392	15.675
Cu	mg/kg TS	110	99	1,5	20	78	74	0,54	21
Hg	mg/kg TS	<0,01	<0,01	0,14	2	<0,01	<0,01	0,0001	0,0028
Mo	mg/kg TS	7,4	9,9	0,14	2	<2,0	<2,0	0,014	0,6
Na	mg/kg TS	23.000	23.000	322	4.186	7.900	7.300	54	2.173
Ni	mg/kg TS	140	250	3,5	46	16	17	0,12	5
Se	mg/kg TS	7,3	6,4	0,10	1	120	110	0,83	33
Tl	mg/kg TS	1,0	1,7	0,024	0,31	1,5	1,9	0,012	0,47
Zn	mg/kg TS	610	530	8,5	111	200	120	1,4	55

Tabel 3.2 Maksimale stofmængder.

I tabel 3.2 er de samlede mængder salte og metaller, der tænkes anvendt til nyttiggørelsen, beregnet på baggrund af de højeste faststofkoncentrationer angivet i tabel 3.1 og de i afsnit 3.1 nævnte maksimale årlige mængder af BMF og HMF.

Det er antaget, at produkterne kan anvendes til efterbehandling over de næste 40 år, og at der enten anvendes BMF eller HMF.

I tabellens yderste kolonne er desuden angivet de højeste mulige stofmængder, uanset om der anvendes BMF eller HMF. Det bemærkes, at kviksølv (Hg) ikke er påvist i microfillerne og at molybdæn (Mo) ikke er påvist i BMF, og at mængden beregnet i tabel 3.2 tager udgangspunkt i detektionsgrænserne for de to stoffer, hvorved mængderne vil blive overestimeret.

## 4.2 Udvaskningstest

Der er i forbindelse med tidligere godkendelse til indbygning af microfiller ved kridtgrav i Aalborg lavet betragtninger og beregninger for udvaskningstest af produkterne. Miljøvurdering for Aalborg portlands projekt er vedlagt som bilag. Beregninger er gengivet i nedenstående. Disse vurderes at kunne anvendes som en meget konservativ betragtning, da der er tale om nyttiggørelse på et langt mere robust område med ler i stedet for kalk.

### Generelt

Der findes en række forskellige standardiserede udvaskningstests, som overordnet kan opdeles i kolonne- og batchtests. Testene anvendes bl.a. til undersøgelse af stofudvaskning fra et granulært materiale som funktion af væske/faststof-forholdet (L/S), når materialet gennemstrømmes af infiltrerende nedbør. Ved normalt forekommende gennemstrømningshastigheder vil der ofte eksistere en ligevægtslignende tilstand for stoffernes fordeling mellem faststof og vandfase, hvilket vil styre sammensætningen og koncentrationer af stoffer i perkolatet, /20/.

Denne sammensætning vil ændres med tiden, fordi der hele tiden fjernes stof. Frigivelsen af stoffer beskrives i flest detaljer ved kolonneudvaskningstests (DS/CEN/TS 14405), mens batchtests (DS/EN 12457) giver færre informationer omkring udvaskningen som funktion af L/S-forholdet eller over tid.

Generelt for disse metoder gælder, at der kan være en tendens til at overestimere udvaskningen, da laboratorietesten er udført over et accelereret tidsforløb, som ikke tager hensyn til forskellige aldringsprocesser, mineralomdannelser eller eventuel mikrobiologisk aktivitet, /21/. En stor del af udvaskningen vil for mange stoffer finde sted i intervallet  $L/S = 0-1$  L/kg og for kolonnetests opsamles derfor forholdsvis flere eluatfraktioner i denne del af udvaskningsforløbet, hvilket gør kolonnetests velegnede til at beskrive initialudvaskningen. Stofkoncentrationen i eluatfraktionerne vil aftage logaritmisk som funktion af L/S-forholdet.

Resultatet fra en batchtest vil repræsentere et gennemsnit for udvaskningen over det anvendte L/S-forhold. Batchtests giver ikke informationer om perkolatets sammensætning over tid med mindre der udføres flere tests med forskellige L/S-forhold. Desuden kan der af praktiske årsager ikke laves forsøg med meget lave L/S-forhold, hvorfor det ikke er muligt at anvende batchtest til at beskrive initialudvaskningen.

I figur 3.1 er resultaterne fra en kolonnetest sammenlignet med batchtests og tabel 3.3 angiver nogle typiske værdier for de to forskellige tests, samt eksempler på, hvilke tidsforløb testene kan anvendes til at simulere i praksis.

Som det fremgår, vil den væsentligste forskel på anvendelse af batchtest i forhold til kolonnetest være manglende viden om stofkoncentrationer i perkolatet i begyndelsen af udvaskningsperioden. Anvendes resultater fra batchtests til beregning af udvaskede stoffluxe, vil beregningen i starten af udvaskningsperioden teoretisk set underestimere fluxen og i slutningen af perioden overestimere fluxen. Med et L/S-forhold på 2 i batchtesten vil dette i eksemplet i tabel 3.3 gælde for en periode på 100 år.

	Kolonnetest	Batchtest
Typisk tidsforbrug	1-10 måneder	1-5 dage
Mindste L/S-fraktion	0,0-0,1 L/kg	0-2 L/kg
Typisk slutværdi	10 L/kg	200 L/kg
Typisk tidsforløb simuleret	0-5 år (L/S=0,0-0,1) 0-500 år (L/S=0-10)	0-100 år (L/S=0-2) 0-10.000 år (L/S=0-200)

Tabel 3.3 Typiske værdier for batch- og kolonnetest, samt de simulerede tidsforløb for et 10 m tykt deponi og med en tørstofdensitet på 1 ton/m<sup>3</sup> som gennemstrømmes af 200 mm regn årligt.

### Anvendte udvaskningstests

I forbindelse med miljøkonsekvensvurderingen er det indledningsvist valgt at foretage en batchudvaskningstest på de fire prøver, der også er analyseret for faststofindhold, jf. afsnit 3.2. Batchtesten er udført med en L/S på 2, over 24 timer.

Denne type test er valgt, fordi den er forholdsvis enkel og hurtig, og derudover giver information om udvaskningsforholdene ved et forholdsvis lavt forhold mellem væske- og faststoffase (L/S-forhold). Desuden er testen grundlag i genanvendelsesbekendtgørelsen for at afgøre, om bestemte restprodukter kan genanvendes til bygge- og anlægsprojekter.

Udvaskningstesten er udført af Eurofins for at få et indtryk af udvaskningspotentialet for microfillerne og de enkelte kemiske komponenter i BMF og HMF. Batchtesten er desuden udført med det formål at sikre en bedre kontakt mellem prøvemateriale og nedsvivende vand end der vil være under naturlige forhold, hvor produkterne er oplagt på jord. Testen simulerer således udvaskning under forhold, hvor der er mere væske til stede, end det vil være tilfældet i virkeligheden.

Den udførte udvaskningstest vil derfor generelt overestimere udvaskningspotentialet, men kan underestimere initialudvaskningen.

En sammenligning med monitoringsresultater for grundvandet omkring støvsøen, der hidtil er anvendt til deponering af filler, /12/, viser da også, at indholdet af tungmetaller i eluatet fra analyserne foretaget af Eurofins på HMF og BMF generelt er væsentligt højere end indholdet målt i grundvandet ved randen af fyldpladsen støvsøen, også under hensyntagen til fortynding i grundvandet, der er beregnet til 6 gange i /11/.

Dette projekts plads dækker et areal på 120.000 m<sup>2</sup>, hvor der i gennemsnit ønskes genanvendt/nyttiggjort microfiller i min. 2 m's tykkelse, og hvoraf ca. 89 % af affaldet ifølge /11/ består af filler.

	HMF		BMF		Udlederkrav /7/, **		Fortynding	Grundvandskvalitetskriterier, /9/	Drikkevandskrav, /8/	Deponerings-bek. /1/	Baggrundsværdier*
	16.8.2011	17.8.2011	16.8.2011	17.8.2011	ferskvand	marin					
pH	12,8	12,8	12,4	12,4							
Lødningsvæbms/m	9800	9400	11000	11000							
Chlorid mg/l	1800	1600	34000	34000					250	250	46-60
Fluorid mg/l	29	30	2,3	1,9					1,5	1,5	0,094-0,17
Sulfat mg/l	41000	37000	4100	4000					250	250	48-58
NVOC mg/l	7,6	6,7	1,7	2,6					4	4	1,3-1,7
Al µg/l	<30	<30	<30	<30	2,02	2,02			100		
Sb µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	11,3	11,3			2	2	
As µg/l	5,6	4,7	39	36	4,3	0,11	43-355	8	5	8	0,64-0,76
Ba µg/l	1100	320	1300	1400	9,3	5,8	55-240		700	700	
Pb µg/l	3700	2800	380	360	0,34	0,34	1060-10900	1	5	1	
Cd µg/l	1,2	<0,050	<0,050	<0,050	0,25	0,2	6	0,5	2	0,5	
Ca mg/l	630	660	2500	2400					25	20	120-130
Cr µg/l	16	16	990	480	4,9	3,4	5-290		10	25	
K mg/l	18000	18000	33000	33000					10	10	1,3-2,8
Cu µg/l	250	89	<1,0	<1,0	12	2,9	30-90	100	100	100	
Hg µg/l	0,64	0,63	2,2	2,1	0,05	0,05	13-44	0,1	1	0,1	
Mo µg/l	5300	6800	150	170	67	6,7	22-1000	20		20	
Na mg/l	15000	14000	3900	3600					175		19-22
Ni µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	3	3			10	10	1,7-2,5
Se µg/l	690	630	5000	2900	0,1	0,08	7900-62500		10	10	
Si mg/l	0,33	0,5	0,23	0,12							
Tl µg/l	200	150	39	250	0,48	0,48	80-420				
Zn µg/l	7100	3000	<5,0	<5,0	7,8	7,8	0-910	100	100	100	

\* Baggrundsværdier fra 26,3991, 3992, 4040

\*\* Værdier for Al og Se stammer fra www.nst.dk, databasen for miljøkvalitetskrav til overfladevand

Tabel 3.4. Resultater af batchudvaskningstest, L/S=2, 24 timer.

Af tabel 3.4 ses, at eluatet er stærkt alkalisk (pH 12,4-12,8) med højt indhold af salte. Der er i eluatet påvist et indhold af organisk stof (NVOC) på 1,7-7,6 mg/l, svarende til indhold i normalt dansk overfladevand. I BMF er NVOC-indholdet på niveau med baggrundsværdier i det primære grundvand i området. I HMF er NVOC-indholdet over baggrundsniveauet i primært grundvand og overskrider desuden deponeringsbekendtgørelsens grundvandskvalitetskrav på 4 mg/l.

Det bemærkes, at nikkel, aluminium og antimon ikke er påvist i eluaterne. Desuden er der ikke påvist cadmium, kobber og zink i eluatet fra BMF. Sammenligning af eluatkoncentrationerne med grænseværdierne for kategori 3 restprodukter i genanvendelsesbekendtgørelsen, /13/, viser overskridelse af grænseværdierne for følgende stoffer:

- HMF; sulfat, natrium, bly, selen og zink
- BMF; sulfat, natrium, bly, chrom, kviksølv og selen

Sammenlignes de opnåede eluatkoncentrationer med kriterierne for drikkevand og grundvand og baggrundsværdier i området bemærkes, at:

- Indholdet af salte i eluatet er meget højt i forhold til baggrundsværdierne og kravene til grundvand og drikkevand
- Indholdet af arsen, cadmium og chrom i eluatet fra HMF ikke overskrider deponeringsbekendtgørelsens grundvandskvalitetskrav
- Indholdet af påviste sporstoffer og metaller herudover overskrider grundvandskvalitetskravene i deponeringsbekendtgørelsen

En sammenligning mellem udlederbekendtgørelsens krav til ferske og marine vandområder med tilsvarende eluatkoncentrationer viser, at eluatkoncentrationerne for sporstoffer og metaller overskrider udlederkravene.

I tabel 3.4 er angivet en kolonne med fortynding, der udtrykker det antal gange den højeste og den laveste eluatkoncentration overskrider det laveste udlederkrav. Af tabellen ses, at følgende stoffer i eluatet fra HMF har de største overskridelser af udlederkravene; selen (7.900-62.500 gange), bly (1.000-10.900 gange), molybdæn (22-1.000 gange) og zink (indtil 910 gange).

Generelt overskrider BMF eluatets indhold af sporstoffer og metaller udlederkravene i mindre grad end tilfældet er for eluatet fra HMF.

Stoffer, der udvaskes fra de oplagte microfillere, kan potentielt have en langsigtet negativ effekt på recipienter. Især metaller vil kunne kumuleres med negative økotoksikologiske effekter til følge. Det forventes, at stoffluxen for de kritiske stoffer med tiden reduceres. Det er ud fra den anvendte udvaskningstest ikke umiddelbart muligt at belyse en realistisk tidshorisont for udvaskningsforløbet. En simpel beregning af det deponerede materiales indhold af bly og zink sammenholdt med stoffluxerne viser, at det under antagelse af konstant stofflux vil tage 6.000-12.000 år inden bly og zink er udvasket. Tilsvarende beregning for kalium viser en udvaskningstid på i størrelsesordenen 100 år.

Microfillerne er stærkt alkaliske produkter. I starten af udvaskningsperioden vil den resulterende væske derfor være stærkt basisk og nogle af metallerne vil være forholdsvis mere mobile end under neutrale pH-værdier. Efterhånden som kridten og chloriden i materialet udvaskes vil pH og komplekseringsgraden falde og stoffluxen for de kritiske stoffer aftager.



Denne proces vurderes at øge udvaskningstiden i forhold til ovennævnte beregnede tidshorison. Men da mikrofilleren ønskes nyttiggjort under varig fast og tæt belægning, kan udvaskning negligeres. Vurderingerne er derfor baseret på konservativt grundlag.

## 5 PLADSOPBYGNING

Mikrofiller vurderes, at kunne høre ind under affaldsbekendtgørelsens betegnelse for Affald fra fremstilling af cement, kalk og mørtel og produkter baseret herpå fast affald fra røggasrensning indeholdende farlige stoffer EAK 10 13 13.

Pladsopbygninger foregår ved afrømning af letklinker fra tidligere produktion. Arealet afrømmes til fastsat kote, hvorefter mikrofiller indbygges som erstatning for naturligt råstof som sand og grus. Mikrofilleren indbygges og kapsles inde af fed ler på sider, bund og toppes med fast belægning i form af støbt beton. På denne måde vil der ikke foregå infiltration af regnvand og udvaskning vil derfor være minimal.

Tablet 2: Korrekte og ukorrekte kombinationer af behandlingsaktiviteter og nyttiggørelseskoder

		01 Genanvendelse	02 Forbrænding	03 Deponering	04 Særlig behandling	07 Afgiftsfritaget forbrænding	08 Afgiftsfritaget deponering	09 Midlertidig oplagring -kun til forbrænding	Behandlingen kan være en slutbehandling
Nyttiggørelseskoder (R1-R13)	Anvendelse som brændsel og/eller forbrænding af affald til produktion af varme og el	R 1	÷	✓	÷	✓	✓	÷	✓
	Regenerering af opløsningsmidler	R 2	✓	÷	÷	✓	÷	÷	✓
	Genanvendelse af organiske stoffer	R 3	✓	÷	÷	✓	÷	÷	✓
	Genanvendelse af metal	R 4	✓	÷	÷	✓	÷	÷	✓
	Genanvendelse af uorganiske stoffer og ikke-metal	R 5	✓	÷	÷	✓	÷	÷	✓
	Regenerering af syrer og baser	R 6	✓	÷	÷	✓	÷	÷	✓
	Nyttiggørelse af forureningsbekæmpende komponenter	R 7	✓	÷	÷	✓	÷	÷	✓
	Nyttiggørelse af komponenter fra katalysatorer	R 8	✓	÷	÷	✓	÷	÷	✓
	Regenerering af olie så det kan genanvendes	R 9	✓	÷	÷	✓	÷	÷	✓
	Spredning på jorden med positiv effekt for landbrug eller miljø	R 10	✓	÷	÷	÷	÷	÷	✓
	Anvendelse af restaffald fra en R1 til R10 behandling	R 11	✓	÷	÷	÷	÷	÷	✓
	Forbehandling af affald inden R1 til R11 behandling	R 12	✓	✓	÷	✓	✓	✓	÷
	Oplagring af affald inden R1 til R12 behandling	R 13	✓	✓	÷	✓	✓	✓	÷

Mikrofiller vurderes, at kunne genanvendes under nyttiggørelseskode R5 efter affaldsbekendtgørelsen som genanvendelse af uorganiske stoffer og ikke metal.

Genanvendelse eller genvinding af andre uorganiske stoffer Slutbehandling af uorganisk - og ikke metallisk affald så materialet kan bruges igen. Dette gælder f.eks. omsmelting af glas; affald, der bruges som sekundært materiale i cementproduktion, f.eks. slagge og flyveaske fra termiske processer; omsmelting af asfalt og nedkølet betonaffald der indgår i produktion af ny beton. R5 bruges ikke for affald, der bruges til havneopfyldning, etablering af støvvolde, opfyldning og lignende endelige materialer

11 nyttiggørelsesoperationer, hvor egnet affald anvendes til reetablering af udgravede områder eller ingeniørtekniske formål i forbindelse med anlægsarbejder, og hvor affaldet anvendes som erstatning for andre ikke-affaldsmaterialer. I disse tilfælde anvendes R10. Hvis affaldet, f. eks. bygge- og anlægsaffald, alene sorteres, så anvendes kode R12.

Microfiller vurderes at kunne indgå under nyttiggørelseskode R10 Spredning på jorden med positive virkninger for landbrug eller miljø. Denne behandlingskode omfatter to dele. En del hvor organisk eller mineralsk affald anvendes som gødning eller jordforbedringsmiddel. Affald til spredning på f.eks. landbrugsjord kan f. eks. være slam, kompost, afgasset gylle eller knust gips. **Samt en anden del, hvor spredning af affald på jorden anvendes som erstatning for ikke-affaldsmaterialer. Det gælder havneopfyldning, landskabsrestaurering, etablering af støjvolde, vejunderlag og lignende endelige materiale-nyttiggørelsesoperationer, hvor egnet affald anvendes til reetablering af udgravede områder eller ingeniørtekniske formål i forbindelse med anlægsarbejder, og hvor affaldet anvendes som erstatning for andre ikke-affaldsmaterialer.** Denne form for anvendelse har normalt karakter af opfyldningsoperationer (backfilling på engelsk), men der eksisterer i øjeblikket ikke en speciel kode for denne form for nyttiggørelse af affaldet. Det forventes, at den igangværende revision af EU's affaldsrammedirektiv vil indebære, at opfyldningsoperationer får sin egen kode. Indtil da anbefales det derfor at anvende R10.

## 6 REFERENCER

- /1/ Miljøministeriets bekendtgørelse om deponeringsanlæg, nr. 719 af 24.6.2011.
- /2/ Miljøstyrelsen. Vejledende udtalelse til brug for gennemførelse af en miljøkonsekvensvurdering for et bestående deponeringsanlæg for havbundssedimenter (spulefelter etc.). 13.9.2010.
- /3/ Rørdal Kridtsø. Aalborg Portland. Juli 2006. Retableringsplan for Kridtgraven.
- /4/ VVM-anmeldelse
- /5/ [www.geus.dk](http://www.geus.dk), Jupiterdatabasen
- /6/ Miljøministeriet. Miljøcenter Aalborg. Opsamlingsrapport for aktivitetsområde 20 – Aalborg SØ. 2010
- /7/ Miljøministeriets bekendtgørelse om miljøkvalitetskrav for vandområder og krav til udledning af forurenende stoffer til vandløb, søer eller havet nr. 1022 af 25.08.2010
- /8/ Miljøministeriets bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg, nr. 1449 af 11. december 2007
- /9/ Miljøstyrelsens kvalitetskriterier for jord og grundvand. [www.mst.dk](http://www.mst.dk), juni 2010.
- /10/ DGE. Årsrapport 2010. Kontrolprogram for vand- og råstofindvinding i Rørdalsområdet. 28.3.2011.
- /11/ DGE. Miljømæssig risikovurdering af Aalborg Portlands Fyldplads. April 2003
- /12/ DGE. Status for monitoring. Fyldplads Støvsøen. Marts 2011.
- /13/ Miljøministeriets bekendtgørelse om anvendelse af restprodukter og jord til byggeog anlægsarbejder og om anvendelse af sorteret uforurenede bygge- og anlægsaffald, nr. 1662 af 21.12.2010.
- /14/ Miljøstyrelsen. Vejledning om oprydning på forurenede lokaliteter. Appendikser. Nr.7, 1998.
- /15/ Miljøministeriet. Miljøcenter Aalborg. Lavpermeable horisonter i skrivekridtet – Fase A. 2008.
- /16/ Miljøstyrelsen. Risikoscreening ved nyttiggørelse og deponering af slagger. Miljøprojekt nr. 203, 1992.
- /17/ Miljøstyrelsen. Kemiske stoffers opførsel i jord og grundvand. Bind 2. Nr. 20, 1996.
- /18/ Miljøstyrelsen. Datablade for bly og molybdæn. [www.mst.dk](http://www.mst.dk)
- /19/ Miljøstyrelsen. Grundstofferne i 2. geled – et miljøproblem nu og fremover? Miljøprojekt nr. 700, 2002.
- /20/ Miljøstyrelsen. Restprodukter fra røggasrensning ved affaldsforbrænding 3 – Udredning af mulighederne for oparbejdning, genanvendelse og deponering. Arbejdsrapport nr. 92, 1997.
- /21/ Miljøstyrelsen. Risikoscreening ved nyttiggørelse og deponering af slagger. Miljøprojekt nr. 203, 1992.
- /22/ Hjelmar, O. og Hansen, J. B., Udvaskningstests – Værktøj til risikovurdering. Teori og internationalt perspektiv. ATV Jord og Grundvand 24. oktober 2007.
- /23/ Miljøstyrelsen. Restprodukter fra røggasrensning ved affaldsforbrænding II – Eksperimentelle undersøgelser. Miljøprojekt nr. 193, 1992.
- /24/ Hem, J. D. Study and Interpretation of the Chemical Characteristics of Natural Water. USGS Water-Supply paper 2254. 1992.
- /25/ WHO. Selenium in Drinking-water. Background document

Hører til sagen nr. 09.02.00-P19-14-22 - Miljøgodkendelse Mikrofiller

Registreringsdato: 19. januar 2023

**Fra:** Christian Bruun Nielsen [cni@nordicwaste.dk]  
**Til:** Per Mousten Eriksen [per.eriksen@randers.dk]  
**Sendt dato:** 22-08-2022 15:45  
**Modtaget Dato:** 22-08-2022 15:45  
**Vedrørende:** Re: Miljøgodkendelse Mikrofiller  
**Vedhæftninger:** image003.png  
image004.png

---

Hej Per,  
Den får jeg rekvireret...

Har du fået din naturmand til at komme med kommentar til japansk pileurt??

Med Venlig Hilsen  
Christian Nielsen  
Nordicwaste.dk

---

**Fra:** Per Mousten Eriksen <per.eriksen@randers.dk>  
**Sendt:** Monday, August 22, 2022 10:38:53 AM  
**Til:** Christian Bruun Nielsen <cni@nordicwaste.dk>  
**Emne:** SV: Miljøgodkendelse Mikrofiller

Hej Mie og jeg er ved at se på sagen, Der henvises til Ålborgs Kommunes miljøvurdering vedhæftet eftersend lige den Per

---

**Fra:** Christian Bruun Nielsen [mailto:cni@nordicwaste.dk]  
**Sendt:** 9. august 2022 08:15  
**Til:** Per Mousten Eriksen <per.eriksen@randers.dk>  
**Emne:** Miljøgodkendelse Mikrofiller

Hej Per,

Hermed et udkast til det vi ønsker omkring Mikrofiller.

Lad mig få lidt feedback når du har læst det igennem.

Venlig hilsen / Best regards

**Christian Nielsen**  
Drift & Miljø



**Nordic Waste A/S**

Gl. Århusvej 110  
8940 Randers SV  
CVRnr. 39560186

Tlf: +45 7020 0104

Mobil: +45 2092 8216

[www.nordicwaste.dk](http://www.nordicwaste.dk)

Mail: [cni@nordicwaste.dk](mailto:cni@nordicwaste.dk)





**Fra:** Christian Bruun Nielsen [cni@nordicwaste.dk]  
**Til:** Toke Rinfeldt-Iversen [Toke.Rinfeldt-Iversen@randers.dk]  
**Cc:** Per Mousten Eriksen [per.eriksen@randers.dk]; Lene Lange [lla@nordicwaste.dk]  
**Sendt dato:** 09-11-2022 08:18  
**Modtaget Dato:** 09-11-2022 08:18  
**Vedrørende:** SV: Diverse NW  
**Vedhæftninger:** image001.png  
image002.png

Hej Per og Toke

Tak for et godt møde i dag – jeg har talt med Henrik så det er i proces, tak for det 😊!

Helt ok med Hanne – jeg ved, at hun har henvendt sig til Lene så der er vist skred i tingene. Jeg afventer den videre udvikling.

Vi har forsøgt at recap på en stepplan i relation til ansøgning om tilladelse til nyttiggørelse af filler fra AP og aske fra Verdo.

1. Vi færdiggør beskrivelsen af anlægsprojektet, der bla. inkluderer
  - a. en beskrivelse af den geotekniske nødvendighed af valget af anlægsløsningen
  - b. en beskrivelse af hvordan vi sikrer grundvandet og naturenVi sender beskrivelsen til Per primo uge 46.
2. Per gennemgår den foreløbige beskrivelse og indhenter hurtigst muligt input fra relevante interne fageksperter
3. Vi sender senest primo uge 49 dokumentation for den geotekniske nødvendighed af valget af anlægsløsning
4. Randers Kommune behandler materialet – og forventer at kunne træffe afgørelse indenfor 1-2 måneder efter modtagelsen af dokumentationen (pkt. 3).

Som nævnt på mødet er vi på grund af forsinkelsen i lokalplansprocessen og vækst i forretningen under tidspres i forhold til opstart af anlægsprojektet, og hvis vi på nogen måde kan bidrage med information eller andet, der kan optimere jeres sagsbehandling, beder vi jer om at sige til.

Venlig hilsen / Best regards

**Christian Nielsen**  
Drift & Miljø



**Nordic Waste A/S**

Gl. Århusvej 110  
8940 Randers SV  
CVRnr. 39560186

Tlf: +45 7020 0104  
Mobbil: +45 2092 8216

[www.nordicwaste.dk](http://www.nordicwaste.dk)

Mail: [cni@nordicwaste.dk](mailto:cni@nordicwaste.dk)

**Fra:** Toke Rinfeldt-Iversen <Toke.Rinfeldt-Iversen@randers.dk>  
**Sendt:** 8. november 2022 18:43  
**Til:** Christian Bruun Nielsen <cni@nordicwaste.dk>  
**Emne:** Diverse NW

Hej Christian

Jeg har bedt Henrik fra vores byggesagsafdeling om at kontakte dig, så han skulle gerne tage fat i dag snarest.

Jeg har talt med Hanne her til eftermiddag. Hun var ikke klar til aftale et mødetidspunkt lige nu. Men ville måske gerne holde et møde med Per omkring det støjmæssige.

Jeg har sendt Pers kontaktoplysninger til hende, hvis hun ikke vender tilbage i løbet uge må vi lige se om vi skal følge op.

Venlig hilsen

**Toke Rinfeldt-Iversen**  
Planlægger

Randers Kommune  
Plan-  
30525545



---

Beskyttelse af dine personlige oplysninger er vigtig.

På <https://www.randers.dk/databeskyttelse> kan du læse, hvordan Randers Kommune behandler dine personoplysninger.





Registreringsdato: 19. januar 2023

**Fra:** Christian Bruun Nielsen [cni@nordicwaste.dk]  
**Til:** Per Moustén Eriksen [per.eriksen@randers.dk]  
**Sendt dato:** 06-12-2022 09:47  
**Modtaget Dato:** 06-12-2022 09:47  
**Vedrørende:** Microfiller  
**Vedhæftninger:** image001.png  
image002.png  
image003.png

Hej Per,

Vi arbejder på at dokumenterer Microfillerens egenskaber i ler.

Derfor har 4AP foreslået, at vi laver en test af komprimeringsgraden og Emodulet for microfiller og sammenligner det med alm. Bundsikringssand.

Derfor beder jeg om lov til at indbygge et område på ca. 20x20 meter og 5 meter i dybden for at kunne dokumentere det ovenstående.

Jeg har vedhæftet et kort hvor testområdet er indtegnet – vi fjerner naturligvis det hele igen såfremt microfilleren ikke har den nyttige effekt.

Kan denne fremgangsmåde accepteres?



Venlig hilsen / Best regards

**Christian Nielsen**  
Mijø



**Nordic Waste A/S**  
Gl. Århusvej 110  
8940 Randers SV  
CVRnr. 39560186

[www.nordicwaste.dk](http://www.nordicwaste.dk)

Tlf: +45 7020 0104  
Mbbil: +45 2092 8216

Mail: [cni@nordicwaste.dk](mailto:cni@nordicwaste.dk)







**Fra:** Christian Bruun Nielsen [cni@nordicwaste.dk]  
**Til:** Per Mousten Eriksen [per.eriksen@randers.dk]  
**Sendt dato:** 13-01-2023 12:46  
**Modtaget Dato:** 13-01-2023 12:46  
**Vedrørende:** VS: Notat til Stjernerhøring  
**Vedhæftninger:** Notat til Stjernerhøring.pdf  
image001.png  
image002.png  
image003.png

Venlig hilsen / Best regards

**Christian Nielsen**  
Mijø



**Nordic Waste A/S**

Gl. Århusvej 110  
8940 Randers SV  
CVRnr. 39560186

Tlf: +45 7020 0104

Mobil: +45 2092 8216

[www.nordicwaste.dk](http://www.nordicwaste.dk)

Mail: [cni@nordicwaste.dk](mailto:cni@nordicwaste.dk)



**Fra:** Christian Bruun Nielsen  
**Sendt:** 24. november 2022 13:35  
**Til:** Per Mousten Eriksen <per.eriksen@randers.dk>; Lene Lange <lla@nordicwaste.dk>  
**Emne:** Notat til Stjernerhøring

Hej Per,

Som lovet er her et notat som du kan sende rundt i huset 😊

Venlig hilsen / Best regards

**Christian Nielsen**  
Drift & Mijø



**Nordic Waste A/S**

Gl. Århusvej 110  
8940 Randers SV  
CVRnr. 39560186

Tlf: +45 7020 0104

Mobil: +45 2092 8216

[www.nordicwaste.dk](http://www.nordicwaste.dk)

Mail: [cni@nordicwaste.dk](mailto:cni@nordicwaste.dk)











Adresse: Gl. Aarhusvej 110, 8940 Randers

Matr. nr.: 7a, Ginnerup By, Ølst m fl.

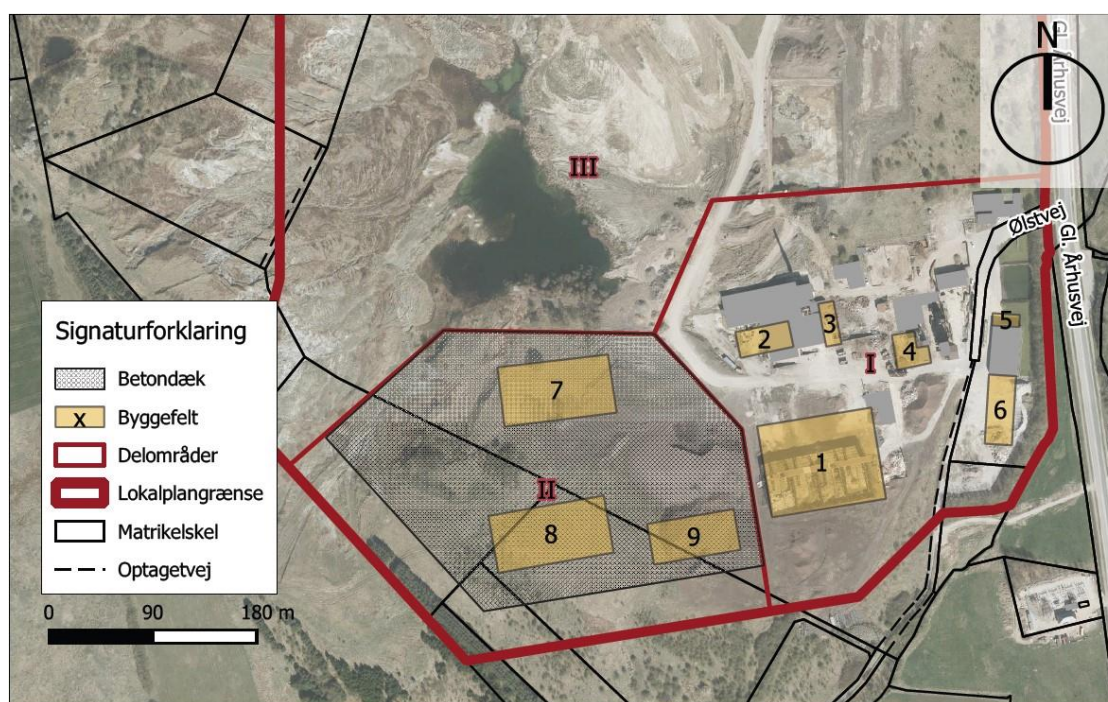
*Miljøansøgning  
for nyttiggørelse  
af mikrofiller og  
bioasker under  
plads.*

## Indhold

1	STAMDATA .....	2
2	PROJEKTET.....	3
3	MILJØVURDERING.....	5
3.1	Geologi.....	5
3.2	Vandindvinding og drikkevandsinteresser .....	7
3.3	Recipenter.....	7
3.4	Arealanvendelse .....	7
4	OPFYLDNINGSPRODUKTERNE .....	7
4.1	Kemisk Sammensætning .....	9
4.2	Udvaskningstest .....	11
5	PLADSOPBYGNING .....	11
6	SAMMENFATNING .....	11

## 1 STAMDATA

Kommune	Randers
OSD	Nej
Indvindingsopland	Nej (Nordvestlige hjørne strejfer indvindingsopland til Krstrup vandværk)
Nitrattfølsomt område	Nej
Kortlagt ejendom	731-00307 er beliggende udenfor projektområde
Områdeklassificeret areal	Nej
Vejareal	Nej



Oversigt over projektområde.

Grundvandsforhold oversigtskort.



Projektområde er markeret med orange.

## 2 PROJEKTET

### 2.1 Ansøgningens baggrund og omfang

Lokalplan 705 har muliggjort en udvidelse af Nordic Waste A/S' aktiviteter med et betondæk og tilhørende haller. Med projektet er det ønsket at afgrave et større område syd og vest for eksisterende bygninger fri for klinkmateriale, som på nuværende tidspunkt ligger tilbage efter ejendommens tidligere anvendelse som graveområde for Leca Danmark A/S. Efter afgravning og bortkørsel af materialet udjævnes terrænet, og der etableres fornøden bundopbygning med henblik på at skabe en stor, stabil flade, som belægges med beton.

Herpå opføres tre nye haller i størrelsen 50x100 m med en maksimal bygningshøjde på 20 m. Den ene hal skal benyttes til vaskeanlæg, mens de to andre haller skal benyttes til modtagelse og håndtering af forskellige affaldsfraktioner.

I forbindelse med etableringen af pladsen skal denne sikres med en stabil bundopbygning.

Til brug for bundopbygningen ønskes indbygning og nyttiggørelse af restproduktet Microfiller fra cementproduktion. Der er tale om "white micro filler (HMF)" og "bypass microfiller (BMF)". Derudover ønskes anvendelse af bioaske fra Verdo Randers til yderkanterne for at kunne trykaflaste anlægsprojektets vægge.

Produkterne ønskes genanvendt som erstatning for primære råstoffer som sand og grus. Microfilleren udlægges derfor terrænnært på en bund af fed Eocæn ler over grundvandspejlets niveau og under varig fast 20 cm fiberbeton. Da området er planlagt udjævnet over et større areal, ca. 79.000 m<sup>2</sup>, ønskes indbygningen at ske med 10 m vertikal udbredelse. Grunden til stor vertikal opbygning, skyldes at området er præget af fed Eocæn ler med plastiske egenskaber.

## 2.2 Nyttiggørelse fremfor deponi af microfillere og bioaske

Mikrofiller vurderes at kunne høre ind under affaldsbekendtgørelsens betegnelse for Affald fra fremstilling af cement, kalk og mørtel og produkter baseret herpå fast affald fra røggasrensning indeholdende farlige stoffer EAK 10 13 13 og Verdos aske vurderes som EAK kode 10.01.15 og 10.01.17.

Lokalplan 705 er udlagt på en af Danmarks største forekomster af fed Eocæn ler med plastiske egenskaber. Ydermere er området præget af forskellige opfyldninger og ændringer i det naturlige landskab. Dette vanskeliggør byggeri i den ønskede skala, og derfor skal alt fyldmateriale, som ikke er intakt ler bortgraves, og det vurderes at skulle foregå ned til omkring kote 40 for at få hele områdets areal inkluderet. For at opnå et ligeligt fordelt tryk over hele arealet er det nødvendigt med en ensartet afgravning og kote. Dette giver et opfyldningslag på 10 meter for at opnå den, i lokalplan 705, vedtagne slut kote på 50. Det ensartede lag sikrer imod forskydninger både sidevejs, men også imod at leret kvælder. Der bliver i den endelige geotekniske rapport redegjort for kvældeforsøg udført fra boringer på området.

Microfillerens høje kalkindhold ønskes udnyttet som en del af den kalkstabilisering af leret, som er nødvendig for en blivende pladsopbygning. Der er umiddelbart identificeret to nøgleparametre i forhold til stabiliteten: 1) Ved afgravningen aflastes leret, hvorved kvældningsrisikoen materialiseres, og der er derfor behov for en bundopbygning med høj densitet, og 2) i snitfladen mellem den intakte ler og de nye opfyldningsmaterialer skal der etableres en overgang med høj friktionskoefficient. Microfilleren vurderes at kunne opfylde begge parametre; Microfilleren har en høj densitet på 2,7 ton pr. m<sup>3</sup> (tal opgivet af Aalborg Portland), og dermed en densitet, der er væsentligt højere end jomfruelige råstoffer som leca, sand og grus. Herudover vil kalken reagere med leret og give kalkstabiliseringen og dermed en høj friktionskoefficient i snitfladen mellem intakt ler og de nye opfyldningsmaterialer. Bioaskernes densitet er væsentligt lavere og fungerer dermed som et ideelt produkt imod de ydre grænser af betonpladsen, jf. nærmere nedenfor.

Ved anvendelse af de ovenstående produkter sikrer vi dermed en stabil pladsopbygning, hvor produkternes egenskaber er ideelle til formålet, og hvor produktet således ikke blot fungerer som erstatning for jomfruelige råstoffer. Projektet har dermed et nyttigt formål og skal dermed anerkendes som et nyttiggørelsesprojekt fremfor en deponiaktivitet.



### 3 MILJØVURDERING

#### 3.1 Geologi

Boringsprøver gengivet i tidligere geoteknisk rapport fra området viser, at der øverst i alle borer er truffet fyldlag i mægtigheder på mellem 1,10 og 5,55 meter. Lagtykkelsen af fyldlagene er størst i den østlige del af området. Fylden består af le-rede og muldede lag, og der konstateres et indhold af løse letklinker i opfyldningen.



Oprindelige undersøgelseområde

I boring B108 beliggende i projektområdet for udvidelsen afløses fylden af et smalt lag af postglacial flydejord (0,55m). Herunder og lige under fylden i de øvrige borer og til borerens bund træffes intakte leraflejringer, udelukkende i form af meget fedt paleogent ler. Der er tale om højplastisk ler fra eocæn perioden (Ølst-formationen), der ikke er gennemboret ved borerens bund. Leret er i flere borer glacialt forstyrrede i toppen af lagfølgen.

Boring 106, 107 og 108 er alle beliggende indenfor projektområdet.

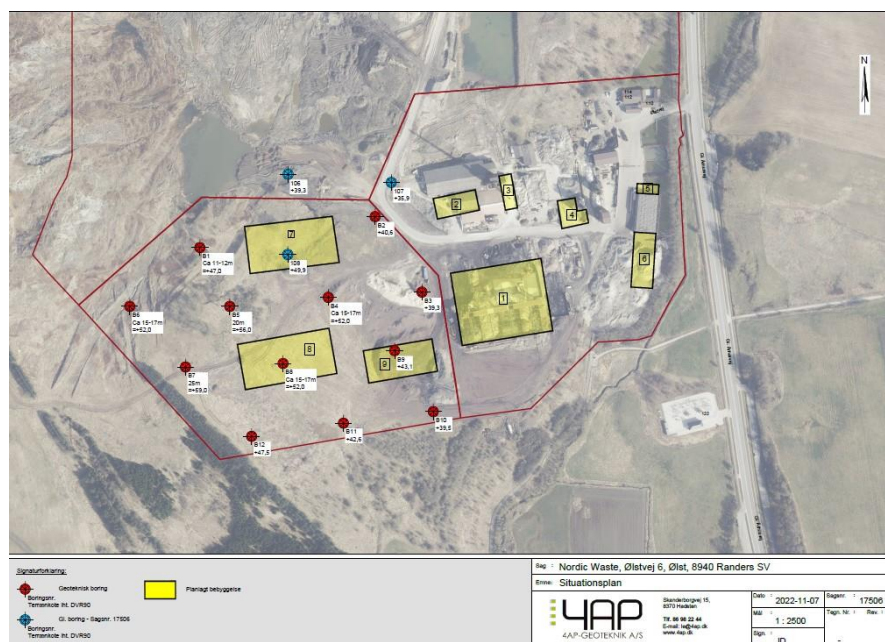
Boring nr.	Terræn Kote DVR90 [m]	Vandspejl Kote DVR90 [m]	Fyld Recent Mægtighed [m]	Flydejord Postglacial Mægtighed [m]	Ler* Eocæn Mægtighed [m]
B201	+38,8	-	3,30	-	46,7↓**
B101	+48,3	-	4,35	-	10,65↓
B102	+42,4	-	1,10	-	8,90↓
B103	+37,4	-	5,20	-	4,80↓
B104	+36,0	-	5,55	-	4,45↓
B105	+35,9	-	2,20	-	7,80↓
B106	+39,3	-	1,40	-	8,60↓
B107	+35,9	-	3,40	-	6,60↓
B108	+49,9	-	3,10	0,55	11,35↓

- ↓ Truffet ved boringens bund.
- \* Paleogent meget fedt ler. Stedvist glacialt forstyrret/omlejret i toppen af lagfølgen.
- \*\* Til dels også fra Paleocæn

Boring 106 og 107 er ført til 10 m u.t., mens B108 er udført som foret boring til 15 m u.t.

Boring B201 er ført til 50 m u.t. for at beskrive lermægtigheden i området og dermed robustheden.

Der er ydermere foretaget nye boringer, hvor ovenstående konklusioner bekræftes.



Der er foreløbig udført 5 boringer, som generelt møder et øverste fyldlag i mægtigheder på mellem 1,10 og 7 meter. Lagtykkelsen af fyldlagene er størst i den østlige del af

området. Fylden består af lerede og muldede lag, og der konstateres et indhold af løse letklinker i opfyldningen. Herefter træffes intakte leraflejringer, udelukkende i form af meget fedt paleogent ler.

7 yderligere borer vil blive udført, inden den færdige geotekniske rapport bliver udarbejdet. Denne rapport vil indeholde dokumentationen og metodebeskrivelse af anlægsprojektet. Nærværende notat tager udgangspunkt i de eksisterende undersøgelser og danner de foreløbige konklusioner omkring anlægsprojektet, hvilket med overvejende sandsynlighed bliver bekræftet af den endelige rapport.

### 3.2 Vandindvinding og drikkevandsinteresser

Området ligger uden for indvindingsopland og ligger udenfor for drikkevandsinteresser. Det nordvestlige hjørne af pladsen ligger på indvindingsopland for Krstrup Vandværk, men dette område er udenfor lokalplansområdet. I afsnit 5 pladsopbygning, hvortil der henvises, er der redegjort for afværgeforanstaltningerne i forhold til udvaskning.

### 3.3 Recipienter

Nærmeste recipient er Alling Å med tilløb fra Ginnerup bæk. Vandløbet er beliggende syd for virksomheden. Alling Å er betegnet som et spildevands- og landbrugs-påvirket vandløb.

### 3.4 Arealanvendelse

I forbindelse med etablering af pladsen på området vil det blive sikret, at der ikke bliver mulighed for kontakt med microfillerne. Dette gøres ved at etablere varig fast belægning på området bestående af 20 cm støbt beton.

Der er ikke flygtige stoffer i microfillerne og bioaskerne, og dermed ingen sundhedsmæssig risiko for indeklimaet i eventuelle fremtidige bygninger ovenpå produkterne.

I forbindelse med bygge- og anlægsarbejderne under etableringen af betondækket, herunder bundopbygningen, skal der tages nødvendige arbejdsmiljømæssige hensyn så som at sikre, at produkterne ikke støver, at folk i kontakt med microfillerne bærer handsker og arbejdstøj, der ikke giver mulighed for hudkontakt. Personlige værnemidler såsom støvmaske er nødvendige. De konkrete byggetekniske beskrivelser er beskrevet i afsnit 5 pladsopbygning

## 4 OPFYLDNINGSPRODUKTERNE

### Microfillere

Microfillere opstår som produkter efter rensning af afkast fra cementovnene i elektrofiltre. Produkternes nærmere oprindelse er beskrevet nedenfor.

#### Bypass Microfiller

Ved ovn 87 på Aalborg Portlands anlæg er der etableret et støvdræn, der kan bypasse op til 15 % af røggassen, som har til formål at nedbringe alkali- og chlorindholdet i klinkerne og i ovnsystemet, hvilket har muliggjort øget anvendelse af alternativt brændsel. Bypass-støvet (BMF) med højt indhold af alkalichlorider udskilles med et elektrofilter, hvorefter den rensede delmængde af røggassen ledes tilbage til ovnprocessen. Fra elektrofiltret transporteres bypass-microfilleren til en silo, hvorfra den anvendes til blandingscement. Den resterende microfiller, der ikke bliver solgt til anlægsprojekter, er hidtil blevet deponeret på virksomhedens miljøgodkendte fyldplads.

Der produceres årligt ca. 10.000 tons BMF, hvoraf ca. 3.000 tons bruges i asfaltbindere. Dermed kan de resterende ca. 7.000 tons BMF anvendes til anlægsprojekter eller til f.eks. asfaltindustrien eller som erstatningsmateriale til grus og sand.

#### Hvid Microfiller

Efter de 5 hvide ovne er der etableret elektrofiltre, der udskiller hvidt støv (HMF) fra røggassen. Fra elektrofiltrene transporteres den hvide microfiller enten til anvendelse i den grå ovn 87 eller til siloer, hvorfra den sælges direkte eller anvendes i blandingscement. Den resterende microfiller, der ikke bliver solgt til anlægsprojekter mv., køres på virksomhedens miljøgodkendte fyldplads.

Aalborg Portland producerer årligt ca. 20.000 tons HMF, hvoraf ca. 6.000 tons returneres til ovnene, svarende til at der årligt kan anvendes op til ca. 14.000 tons HMF til anlægsprojekter eller til f.eks. asfaltindustrien eller som erstatningsmateriale til grus og sand.

#### **Bioaske**

Bioaske er et resultat af Verdos produktion af varme og el fra afbrænding af træpiller og flis. Her opstår en biobundaske og en bioflyveaske, som har nogle geotekniske gode egenskaber for at trykafleste den sokkel/væg som ønskes i forbindelse med afgrænsningen imellem opbygningen af betonpladen og det omkringliggende område.

#### **Anvendte mængder til pladsopbygning**

Til opbygningen af pladsen skal der bruges i alt ca. 790.000 m<sup>3</sup> materiale. Dette materiale ønskes tilført løbende og over en længere årrække.

## 4.1 Kemisk Sammensætning

Microfillere:

Aalborg Portland har udtaget to prøver af begge microfillere hhv. d. 16. og d. 17. august 2011. Prøverne er analyseret af Eurofins for indhold af metaller og tørstof, jf. analyseresultaterne, som kan eftersendes og som er gengivet i tabel 4.1.

Tabel 4.1. Faststofanalyse af microfiller

		HMF		BMF	
		16.8.2011	17.8.2011	16.8.2011	17.8.2011
Svovl total	mg/kg TS	62.000	69.000	17.000	20.000
TOC	% i ts	0,3	0,4	0,2	0,1
Al	mg/kg TS	2.300	3.200	14.000	13.000
Sb	mg/kg TS	1,5	0,9	1,1	1,0
As	mg/kg TS	2,2	2,4	9,5	9,0
Ba	mg/kg TS	29	36	180	160
Pb	mg/kg TS	120	140	210	200
Cd	mg/kg TS	18	24	17	21
Ca	mg/kg TS	230.000	250.000	310.000	320.000
Cr	mg/kg TS	7,1	9,2	29	29
K	mg/kg TS	67.000	77.000	57.000	56.000
Cu	mg/kg TS	110	99	78	74
Hg	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Mo	mg/kg TS	7,4	9,9	<2,0	<2,0
Na	mg/kg TS	23.000	23.000	7.900	7.300
Ni	mg/kg TS	140	250	16	17
Se	mg/kg TS	7,3	6,4	120	110
Tl	mg/kg TS	1,0	1,7	1,5	1,9
Zn	mg/kg TS	610	530	200	120
Tørstof	%	100	100	100	100

Det ses af tabel 4.1, at produkterne indbyrdes er forholdsvis stabile i kemisk sammensætning, og at den kemiske sammensætning svarer til tidligere analyseresultater (2001-2009).

Microfillerne er stærkt alkaliske materialer med højt indhold af opløselige salte og betydeligt indhold af sporelementer og tungmetaller. Af tabel 3.1 ses, at 25 % af produkterne består af calcium. Herudover udgør kalium, svovl og natrium en væsentlig del. Den kemiske sammensætning viser, at produkterne er rige på alkalichlorider, kridt og gips.

TOC-analyserne viser indhold af organisk stof i microfillerne på 0,1-0,4 %. På grund af de høje temperaturer, der er i roterovnene og produktionens karakter, forventes de organiske stoffer at bestå af højerekogende komponenter, der er tungtopløselige. De to produkter, HMF og BMF, adskiller sig markant på indholdet af nogle salte og metaller. Der er et højt indhold af svovl, kalium, kobber, natrium, nikkel og zink i HMF i forhold til BMF, der til gengæld har et forholdsmeæssigt højt indhold af barium og selen. Det bemærkes, at kviksølv ikke er påvist i produkterne ved de anvendte detektionsgrænser. Desuden er molybdæn ikke påvist i BMF.

Faststofkoncentrationerne overstiger grænseværdierne i genanvendelsesbekendtgørelsen for kategori 3 restprodukter, /13/, for følgende metaller; bly og cadmium, og for HMF også nikkel og zink.