



Notat

7. oktober 2013

Henriksholm – Nedsivningsbassin ved Sletten Nedsivnings- og udledningstilladelse

Teknik og Miljø
Natur, Park og Miljø

Sagsbehandler:
Ingvard Villadsen
Tlf. 46 11 24 09
loju@rudersdal.dk
Sagsnr.: 2012 - 2603

Indholdsfortegnelse

1. Baggrund	2
2. Ansøgningen	3
2.1 Regnvandets strømningsveje	3
2.2 Udledning til Maglemosen	5
2.2.1 Udledningspunkt og maksimal udledning	5
2.2.2 Vandmængder	7
2.2.3 Renseforanstaltninger	9
2.2.4 Udledte stofmængder	9
2.2.5 Drift og vedligeholdelse	10
3. Miljøteknisk vurdering af ansøgningen	11
3.1 Vurdering af ansøgningen om nedsivningstilladelse	11
3.2 Vurdering af ansøgningen om udledningstilladelse	12
Vilkår for tilladelserne	13
4. Høring	14
5. Klagevejledning	15
Bilag:	15

1. Baggrund

Baggrunden for ansøgningen er, at Kongeegen A/S for ejeren Henriksholm A/S udvikler den tidligere forsvarskommando i Vedbæk ved Henriksholms Allé til beboelse i henhold til Rudersdal Kommunes lokalplan 220. Lokalplanen foreskriver, at regnvand i det omfang geologien tillader det skal nedsives på egen grund. Oversigtskort for lokalplanen ses nedenfor i Figur 1.



Figur 1. Oversigtskort over lokalplanområdet, inddelt i 3 delområder.

Projektområdet indeholder både eksisterende bebyggelse og nybygning. Håndteringen af regnvand og spildevand vil være uændret for eksisterende bebyggelse, hvor vandet ledes i et fællessystem til renseanlæg. For den nye bebyggelse etableres et system, hvor husspildet vandet ledes til renseanlæg og regnvandet håndteres lokalt og nedsives til grundvandet via faskiner eller udledes via et nedsivningsbassin til grøft i Maglemosen. Sidstnævnte forhold kræver, at Rudersdal Kommune udsteder en nedsivnings- og udledningstilladelse og nærværende notat beskriver forhold af relevans herfor. Ansøgning om nedsivningstilladelse(er) til faskiner behandles særskilt i takt med byggemodningen af området.

2. Ansøgningen

Niras A/S har den 7. maj 2013 - på vegne af Kongeegen A/S - søgt om udledningstilladelse. Som bilag til ansøgningen var vedlagt et notat dateret 20. november 2012.

Den 28. maj og 19. august 2013 har Niras fremsendt supplerende oplysninger til ansøgningen. I sept./okt. 2013 har Niras fremsendt reviderede tegningsbilag og beregninger samt bekræftet, at ansøgningen også skal behandles efter reglerne om nedsivningstilladelser.

Ansøgningsmaterialet samt matrikelkort er vedlagt som bilag til nærværende notat.

- Bilag 1: Brev. Ansøgning om udledningstilladelse for regnvand fra Henriksholm til Maglemosen, dateret den 7. maj 2013.
- Bilag 2: Notat. Kongeegen A/S. Henriksholm Allé. Ansøgning om udledningstilladelse, dateret den 20. november 2012.
- Bilag 3: Supplement til ansøgning om udledningstilladelse, dateret 28. maj 2013.
- Bilag 4: Supplement til ansøgning om udledningstilladelse, dateret 19. august 2013.
- Tegningsbilag 1: Situationsplan. Kort.
- Tegningsbilag 2: Situationsplan. Tegning.
- Tegningsbilag 3: Snit A-A og B-B i nedsivningsbygværk.
- Tegningsbilag 4: Snit C-C og D-D i nedsivningsbygværk.
- Tegningsbilag 5: Udsnit af matrikelkort fra KMS.

Ansøgningsmaterialet indeholder en beskrivelse af

- Ny bebyggelse
- Regnvandets strømningsveje
- Vandmængder og kvalitet
- Renseforanstaltninger og forsinkelse af regnvandet
- Drift og vedligeholdelse af anlæg

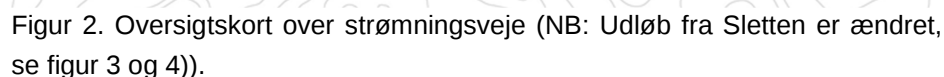
Indholdet af ansøgningen er gengivet i hovedtræk med hovedvægt på udledningen til Maglemosen.

2.1 Regnvandets strømningsveje

Vej- og tagvand håndteres lokalt, se oversigtskort figur 2.

Tagvandet nord for Henriksholms Allé nedsives gennem faskiner og vejvandet ledes til grøfter, hvor det enten siver mod grundvandet eller strømmer i grøfter til det nordlige nedsivningsområde. Fra det nordlige nedsivningsområde etableres en overløbsgrøft, der leder overskydende

Terrænet tillader ikke vandet fra område 8 at blive ledt til 'Sletten'. De geotekniske undersøgelser indikerer fornuftige nedsivningsforhold i område 8, hvilket vil blive verificeret i forbindelse med ansøgning om nedsivningstilladelse.



2.2 Udledning til Maglemosen

2.2.1 Udledningspunkt og maksimal udledning

Det fremgår af tegningsbilagene, at udledningspunktet placeres ved grøften, der starter ved grusstien umiddelbart syd for Henriksholm. Grøften løber i sydlig retning inden den udmunder i Maglemoserenden umiddelbart før den løber videre under Gøngehusvej, se figur 3.



Figur 3. Udledningspunkt (rød cirkel) i grøft i Maglemosen.

Selve udledningspunktet i Maglemosen er lokaliseret til koordinaterne:

X = 722.300 ; Y = 6.195.715 (UTM 32/Euref 89).

Den præcise placering af udløbet fremgår af figur 4. Samme sted har Rudersdal Forsyning A/S et udløb (Udløbsnr. UJ01000, jf. Spildevandsplan 2013-2016), som er et overløb fra et spildevandsbassin (sparebassin) lige syd for 'Sletten'.



Figur 4. Placering af udledningspunkt (udsnit af tegningsbilag 1).

Regnvandsledninger og grøftesystem leder vand ud på Sletten, hvor vandet enten nedsiver direkte eller via et nedsivningsbygværk. Fra bunden af nedsivningsbygværket fører en ledning overskydende vand til grøften i Maglemosen. Detailtegninger af ledningen og nedsivningsbygværket fremgår af tegningsbilag 2, 3 og 4.

Slettens volumen er beregnet til 2.000 m³, når der står vand op til overløbskanten i kote 5,40. På grundlag heraf er det beregnet, at overløb forekommer så sjældent (gentagelsesperiode $T = 100$ år), at der ikke etableres et egentligt overløbsbygværk. Vandet vil strømme diffust over stien.

Størrelsen på områderne nord og syd for Henriksholms Alle er beregnet til henholdsvis 4,7 ha og 11,9 ha, altså i alt et opland på 16,6 ha.

Røret der leder vand fra Sletten mod Maglemosen har dimensionen Ø160 mm. Når Sletten er helt fyldt med vand er det hydrauliske tryk på røret størst og flowet er ca. 27 l/s. Det giver $27 \text{ l/s} / 16,6 \text{ ha} = 1,6 \text{ l/s pr. ha}$, der ligger inden for den naturlige afstrømning på 1-2 l/s pr. ha (totalt areal) og dermed opfylder kravene til afløb fra bassiner i vandplanen. I bunden af strømningsvej 3 og 4 (se fig. 2) konstrueres et overløb så vandet ledes direkte via en grøft til mosen, hvis rørledningen mod Sletten ikke har tilstrækkelig kapacitet. Dette overløb er beregnet til at blive benyttet ved gentagelsesperioder $T > 50$ år, og der er derfor ikke krav om bassin ved overløbet.

2.2.2 Vandmængder

Samlet oplandsareal:

Oplandet nord for Henriksholms Allé er på 4,7 ha, og oplandet syd for Henriksholms Allé er på 11,9 ha. I alt 16,6 ha.

Befæstede arealer:

I nedenstående tabel 1 er redegjort for de befæstede arealer i oplandet, herunder grønne tagarealer (Sedumtag):

	Vejareal [m ²]	Tagareal – total [m ²]	Heraf Sedumtag [m ²]
Nord for Henriksholm Allé	5.000	3.385	0
Syd for Henriksholm Allé	11.750	17.460	3.159

Tabel 1: Opgørelse over befæstede arealer.

Årsmiddelnedbør:

Årsmiddelnedbør for området er 650 mm.

Årlige vandmængder:

Ud fra årsmiddelnedbøren og vej- og tagfladearealerne, kan de årlige vandmængder, der skal håndteres fra de befæstede arealer beregnes.

Vejarealet nord for Henriksholms Alle på 5.000 m² vil årligt bidrage med 3.250 m³ vand, og vejarealet på 11.750 m² syd for Henriksholms Alle vil bidrage med 7.640 m³ årligt, se tabel 2.

Tagarealet på 3.385 m² nord for Henriksholms Alle forventes at bidrage med 2.200 m³ årligt. På tagarealet på 17.460 m² syd for Henriksholm Allé vil der på årsbasis falde ca. 11.350 m³ regnvand. Det forventes at 50 % af vandet, der falder på de grønne sedumtage fordamper, svarende til en fordampning af 1.027 m³ vand, se tabel 2.

	Vejareal [m ³]	Tagareal – total [m ³]	Fordampning Sedumtag [m ³]
Nord for Henriksholm Allé	3.250	2.200	0
Syd for Henriksholm Allé	7.640	11.350	1.027
SUM [m ³]	24.437		

Tabel 2: Årsvandmængde, der falder på de befæstede arealer i oplandet.

Alt vejvand nord og syd for Henriksholm Allé ledes til grøfter svarende til 10.890 m³.

Alt vandet fra tagarealer nord for Henriksholms Alle nedsives i faskiner, der således på årsbasis håndterer 2.200 m³ regnvand.

Vandet fra tagarealer syd for Henriksholm Allé ledes til faskiner, grøft, regnvandsledning eller fordamper fra sedumtage med følgende mængder:

- Faskiner: 2.397 m³
- Grøft: 1.640 m³
- Regnvandsledning: 6.286 m³
- Fordampning fra sedumtage: 1.027 m³
- SUM: 11.350 m³

Samlet set ledes 12.530 m³ til grøfter (10.890 m³ + 1.640 m³). Det vurderes at 50 % af nedbøren, der ledes til grøfterne nedsives heri. Det svarer til 6.265 m³. 20 % af dette vand opfanges af vejdrænet svarende til 1.253 m³. Resten nedsives til grundvandet.

Det vand, der ledes videre til 'Sletten' er enten opsamlet i grøfter eller i regnvandsledninger. Her nedsives en mindre del til grundvandet, mens størstedelen nedsives til et drænrør, der leder vandet til Maglemosen.

Vand, der løber til Maglemosen stammer enten:

- fra grøftesystemet: 6.265 m³
- fra vejdrænet: 1.253 m³
- fra regnvandsledningen: 6.286 m³
- SUM: 13.804 m³

Altså en total årsvandmængde, der ledes fra 'Sletten' til Maglemosen på 13.804 m³, under forudsætning af at hele vandmængden udledes. I praksis forventes en del af regnvandet, at nedsive til grundvandet fra 'Sletten' afhængig af årstid og nedbørsforhold.

2.2.3 Renseforanstaltninger

Vandet, der føres til Maglemosen er enten:

1a) nedsivet til vejdræn. Dette vand opnår både rensning ved nedsivning fra grøft til dræn og efterfølgende nedsivning på 'Sletten'.

1b) transporteret via grøftesystemet. Dette vand gennemgår rensning ved at løbe på naturlig, grøn overflade og efterfølgende nedsivning på 'Sletten'.

1c) udledt tagvand via regnvandsledningen til 'Sletten' hvorfra det nedsives.

Endvidere er alt vandet, der ledes til Maglemosen via dræn fra Sletten nedsivet gennem 'Sletten'.

2) Nedsivning Sletten. Det høje indhold af organisk materiale på 'Sletten' sikrer god nedbrydelse af oliestoffer. Den store lavning vil fungere som et naturligt bassin med en stor våd overflade, hvilket vil bidrage til rensningen ud over selve nedsivningen, inden vandet ledes via drænrør til Maglemosen.

Niras har i ansøgningsmaterialet oplyst, at man forventer følgende koncentrationer og rensegrader overfor iltforbrugende stoffer, suspenderet stof og næringssalte, se tabel 3.

Parameter	Tagvand mg/l	Vejvand mg/l	Rensegrad
COD	25	50	65 %
BOD	5	10	75 %
SS	15	100	90 %
N	4	10	50 %
P	0,3	1,5	80 %

Tabel 3. Stofkoncentrationer og rensegrader

2.2.4 Udledte stofmængder

Almindeligt belastede separate regnvandsudledninger er ikke omfattet af kvalitetskriterierne for miljøfremmede stoffer i overfladevand¹.

¹ Bekendtgørelse nr. 1022 af 25. august 2010 om miljøkvalitetskrav for vandområder og krav til udledning af forurenede stoffer til vandløb, søer eller havet.

I det aktuelle tilfælde er der tale om veje med lav trafikintensitet og der er kun anvendt zink i begrænset omfang til tagnedløb og –inddækning. Regnvandet fra Henriksholm må derfor betragtes som almindelig belastet.

Niras har i bilag 2 til ansøgningen redegjort for, at de miljøfremmede stoffer i vejvandet nedbrydes eller sorberes så kvalitetskravene til grundvand²/drikkevand³ overholdes i det vejvand, som nedsives eller udledes til recipient. Niras har endvidere redegjort for, at tagvandet har en kvalitet, der gør at det kan nedsives eller udledes til recipient, herunder specielt at zink-indholdet i tagvandet fjernes ved sorption.

Nedenfor ses de af Niras estimerede årlige udledte mængder af iltforbrugende stoffer, suspenderet stof og næringssalte fra Sletten til Maglemosen fordelt på kemisk iltforbrug (COD), biokemisk iltforbrug (BOD), suspenderet stof (SS), total kvælstof (Total N) og total fosfor (Total P), samt udledt vandmængde pr. år.

	COD [kg]	BOD [kg]	SS [kg]	Total N [kg]	Total P [kg]	Q årligt [m3]
Tagvand	69	10	12	16	0,4	7.926
Vejvand	103	15	59	30	1,8	5.878
Samlet mængde	172	25	71	46	2,2	13.804

Tabel 4. Årlige udledte stof- og vandmængder fra Sletten til Maglemosen.

2.2.5 Drift og vedligeholdelse

Niras har i ansøgningen redegjort for drift- og vedligeholdelsesbehovet.

Det er grundejerforeningen som er ansvarlig for:

- Vedligeholdelse af faskiner med undtagelse af de faskiner der kobles til villaerne som ligger langs Henriksholms Alle, som skal vedligeholdes af de enkelte grundejere.
- Vedligeholdelse af grøfter, rørledninger og nedsivningsbassinet 'Sletten' herunder nedsivningsbygværket.
- Snerydning og grusning. Skal foretages efter gældende regler, der må ikke saltes på grund af risikoen for forurening af grundvandet ved

² EU-direktiv af 12. december 2006 om beskyttelse af grundvandet mod forurening og forringelse

³ Bekendtgørelse nr 1024 af 31. oktober 2011 om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg

nedsivning. Ved grusning skal det sikres, at der ikke er volde med grus, der hindrer afvanding til grøfterne. Grøfter og rabatter gennemgås og oprenses løbende således at de er funktionsdygtige i perioder med vinterberedskab.

3. Miljøteknisk vurdering af ansøgningen

3.1 Vurdering af ansøgningen om nedsivningstilladelse

Rudersdal Kommune har vurderet ansøgningen som spildevands-, grundvands- og kommuneplanmyndighed.

Kommunen skal ved meddelelse af tilladelse efter miljøbeskyttelseslovens⁴ §19 til nedsivning af alle typer overfladevand sikre følgende, jf. spildevandsbekendtgørelsens⁵ §30 :

- *Afstanden til vandindvindingsanlæg, hvortil der stilles krav til drikkevandskvalitet, er mindst 25 meter,*
- *Nedsivningsanlægget dimensioneres, placeres og udføres således, at der ikke opstår overfladisk afstrømning, overfladege-ner, eller gener i øvrigt,*
- *Afstanden fra nedsivningsanlægget til vandløb, søer og havet er mindst 25 meter,*

Afstandskravene er overholdt og det vurderes også, at anlægget er dimensioneret således at der ikke opstår gener fra overfladisk afstrømning.

Kommunen skal ved meddelelse af tilladelse efter miljøbeskyttelseslovens §19 til nedsivning af overfladevand fra befæstede arealer, der anvendes til parkering for mere end 20 biler desuden sikre følgende, jf. spildevandsbekendtgørelsens §31 :

- *Tilladelsen er ikke i modstrid med områdets vandforsynings-, spildevands-, kommune- og vandplaner,*
- *de hydrogeologiske forhold sandsynliggør, at nedsivningen vil kunne ske uden risiko for forurening af vandindvindingsanlæg,*
- *nedsivningen vil ikke medføre forurening af grundvandsressourcer, der er anvendelige til vandforsyningsformål,*

⁴ Lovbekendtgørelse nr. 879 af 26/06 2010. Lov om miljøbeskyttelse

⁵ Bekendtgørelse nr. 1448 af 11/12 2007 om spildevandstilladelser m.v. efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 3 og 4

- *nedsivningen er ikke til hinder for, at de i vandplanen fastlagte mål for kvaliteten af grundvand, vandløb, søer og havet kan opfyldes, og*

Da der primært er tale om almindeligt tagvand og overfaldevand fra veje med let trafik, er det vurderet at tilladelse til nedsivning er i overensstemmelse med den kommunale planlægning og vandplanen samt øvrige krav i spildevandsbekendtgørelsen.

Niras har desuden redegjort for, at de udledte koncentrationer af miljøfremmede stoffer ligger under grundvands-/drikkevandskriterierne og at zink-indholdet i tagvandet fjernes ved sorption.

3.2 Vurdering af ansøgningen om udledningstilladelse

Rudersdal Kommune har vurderet ansøgningen som naturbeskyttelsesvandløbs- og spildevandsmyndighed. Desuden er Maglemosen omfattet af overfredningsnævnets kendelse af 7. marts 1986. Tilladelse til etablering af udløb til grøften i Maglemosen kræver derfor også en tilladelse fra Fredningsnævnet.

Maglemosen er registreret som et §3 moseområde i henhold Naturbeskyttelsesloven. Udledningen vurderes ikke at ville ændre tilstanden i mosen, idet:

- Udledningen sker til grøftesystemet i mosen.
- Udledningen bliver udjævnet, idet 'Sletten' vil fungere, som et nedsivningsbassin.
- Udledningen er begrænset således at den ikke kan overstige naturlig afstrømning fra området.
- Almindeligt belastede separate regnvandsudledninger er ikke omfattet af kvalitetskriterierne for miljøfremmede stoffer i overfladevand.

Grøftesystemet i Maglemosen er klassificeret som private vandløb. Den udledte vandmængde på 13.804 m³ årligt bliver som nævnt udledt jævnt som drænvand og vurderes derfor ikke at give anledning til hydrauliske problemer i grøftesystemet i Maglemosen.

I nedenstående tabel er vist den eksisterende spildevandsbelastning af grøftesystemet i Maglemosen i henhold til "Spildevandsplan 2013-2016", fra 2 overløbsbygværker samt den fremtidige udledning fra Henriksholm.

	COD [kg]	BOD [kg]	SS [kg]	Total N [kg]	Total P [kg]	Q årligt [m3]
UJ01000	19,8	3,4	24,5	1,3	0,19	163
UJ02000	107,5	17,3	131,6	6,9	1,0	866
Henriksholm	172	25	71	46	2,2	13.804

Tabel 5. Eksisterende udledning fra overløbsbygværker og fremtidig udledning fra Henriksholm

Udledningen af iltforbrugende stoffer og næringssalte er begrænset på grund af renseforanstaltningerne og vil til dels blive modsvaret af en nedsat udledning fra spildevandsforsyningens overløbsbygværker der udleder til grøftesystemet i Maglemosen. Nye beregninger af udledningen fra overløbsbygværkerne udføres af spildevandsforsyningen senest i forbindelse med næste revision af spildevandsplanen.

Vilkår for tilladelserne

Nedsivnings- og udledningstilladelserne gives på følgende vilkår:

Generelle vilkår

Nedsivningstilladelsen omfatter nedsivningsbassin på 'Sletten' matr. nr. 1 es Vedbæk By, Vedbæk, som ejes af Henriksholm A/S.

Udledningstilladelsen omfatter udløb fra nedsivningsbassinet til grøft i Maglemosen, beliggende på matr. nr. 1 el Vedbæk By, Vedbæk, som ejes af Rudersdal Kommune. Grøften er omfattet af bestemmelserne i vandløbsloven om private vandløb.

Udløbsledningen beliggende på matr. nr. 1 el Vedbæk By, Vedbæk skal sikres ved en deklaration. Henriksholm A/S afholder alle udgifter til udarbejdelse og tinglysning af deklarationen. Rudersdal Kommune skal være påtaleberettiget på deklarationen.

Det er en forudsætning, at Fredningsnævnet giver tilladelse til etablering af udløbsledningen.

Tilladelsen skal udnyttes inden 1 år fra datoen for meddelelse af tilladelserne.

Rudersdal Kommune er godkendelsesmyndighed, jf. miljøbeskyttelseslovens §19 og §28, og tilsynsmyndighed, jf. miljøbeskyttelseslovens §65.

Vilkår om indretning og vedligeholdelse

Nedsivningsbassinets maksimale størrelse skal afgrænses på situationssplanerne, tegningsbilag 1 og 2.

Tilløbene til nedsivningsbassinet skal placeres i størst mulig afstand fra nedsivningsbygværket, og nedsivningsbygværket skal være dækket af mindst 50 cm filtermuld.

Senest 2 uger før arbejdet skal udføres skal reviderede tegningsbilag 1-4 sendes til godkendelse i Rudersdal Kommune, Natur, Park og Miljøafdelingen.

Udløbet fra bassinet må ikke give anledning til hydrauliske problemer, erosion, aflejring, oliefilm eller flydestoffer i grøften i Maglemosen.

Der må ikke ændres på oplandsstørrelse eller udledning uden skriftlig tilladelse fra Rudersdal Kommune.

Den fælles grundejerforening for hele lokalplanområdet er ansvarlig for vedligeholdelse af grøfter, rørledninger og nedsivningsbassinet 'Sletten' herunder nedsivningsbygværket på fællesarealer og de private fællesveje. Vedligeholdelsen - herunder snerydning samt glatførebekæmpelse - skal udføres som beskrevet i ansøgningen fra Niras A/S. Denne bestemmelse skal indgå i grundejerforeningens vedtægter eller tinglyses på fællesarealerne. Henriksholm A/S er ansvarlig herfor og afholder alle udgifter i den forbindelse.

Den fælles grundejerforening er ligeledes ansvarlig for retablering af eventuelle skader på stien syd for 'Sletten' på matr. nr. 1 el Vedbæk By, Vedbæk i forbindelse med overløb fra nedsivningsbassinet.

Arbejdet skal udføres beskrevet i ansøgningen. Tegninger "som udført" skal sendes til orientering til Rudersdal Kommune, Natur, Park og Miljøafdelingen, når arbejdet er afsluttet.

4. Høring

Udkast til tilladelse har været sendt i høring hos de relevante parter Niras A/S og Kongeegen A/S, jf. Forvaltningslovens bestemmelser, samt intern høring i kommunen efter miljø- og planlovgivning.

5. Klagevejledning

Tilladelsen kan, i henhold til spildevandsbekendtgørelsens § 13, stk. 1 nr. 3 og § 33, stk. 2 nr. 2 samt Miljøbeskyttelseslovens kapitel 11, påklages til Natur- og Miljøklagenævnet. Klageberettigede er:

- Afgørelsens adressat
- Enhver, der har en væsentlig interesse i sagens udfald
- Sundhedsstyrelsen (Embedslægen)
- Danmarks Fiskeriforening
- Ferskvandsfiskeriforeningen
- Lokale foreninger og organisationer, der har beskyttelse af natur
- og miljø som hovedformål samt lokale foreninger og organisationer, der efter deres formål varetager væsentlige rekreative interesser, jf. Miljøbeskyttelsesloven § 100.

En eventuel klage sendes til Rudersdal Kommune, der videresender klagen og sagens øvrige akter til Natur- og Miljøklagenævnet. Klagefristen er 4 uger fra den dag, tilladelsen er annonceret. En eventuel klage skal være modtaget senest den 13. november 2013. For behandling af klager, der indbringes for nævnet, betaler klager et gebyr på 500 kr.

Hvis afgørelsen ønskes indbragt for domstolene, skal dette ske inden 6 måneder efter at afgørelsen er offentligt bekendtgjort, dvs. senest den 16. april 2014, jf. Miljøbeskyttelseslovens § 101.

Bilag:

- Bilag 1: Brev. Ansøgning om udledningstilladelse for regnvand fra Henriksholm til Maglemosen, dateret den 7. maj 2013.
- Bilag 2: Notat. Kongeegen A/S. Henriksholm Allé. Ansøgning om udledningstilladelse, dateret den 20. november 2012.
- Bilag 3: Memo. Henriksholm – Supplement til ansøgning om udledningstilladelse, dateret den 28. maj 2013.
- Bilag 4: Supplement til ansøgning om udledningstilladelse, dateret 19. august 2013.

- Tegningsbilag 1: Situationsplan. Kort.
- Tegningsbilag 2: Situationsplan. Tegning.
- Tegningsbilag 3: Snit A-A og B-B i nedsivningsbygværk.
- Tegningsbilag 4: Snit C-C og D-D i nedsivningsbygværk.
- Tegningsbilag 5: Udsnit af matrikelkort fra KMS.

Rudersdal Kommune
Att.: Lotte Juul Hansen
Natur, Park og Miljø
Teknik og Miljø
Øverødvej 2
2840 Holte

7. May 2013

Projekt nr. 211284

ANSØGNING OM UDLEDNINGSTILLADELSE FOR REGNVAND FRA HENRIKSHOLM TIL MAGLEMOSEN

Hej Lotte,

Med henvisning til din mail dateret 10. april 2013 og sendt til Jesper Bank fra Kongeegen A/S og undertegnede fremsendes hermed på Vegne af Kongeegen A/S revideret ansøgning om udledning af regnvand til Maglemeden.

I den tidligere version blev der ansøgt om både nedsivnings- og udledningstilladelse. Det er valgt at splitte ansøgning om udledningstilladelse og nedsivningstilladelse, hvorfor fremsendte ansøgning kun vedrører udledningstilladelsen til Maglemeden. I takt med at bebyggelserne detailprojekteres, vil der blive fremsendt ansøgning om nedsivningstilladelse med tilhørende kloakplan.

For at lette læsningen af den reviderede ansøgning om udledningstilladelse har jeg i nedenstående skema præsenteret dine kommentarer til tidligere version og ud for dette kort beskrevet hvilke ændringer der er indført i ansøgningen samt hvor du kan finde det i den reviderede ansøgning om udledningstilladelse.

Kommentar fra Rudersdal Kommune til tidligere version af udledningstilladelse.	Implementeret ændring af ansøgning	Hvor i den reviderede ansøgning ændringen kan findes.
For at kunne behandle nedsivnings- og udledningstilladelsen er det nødvendigt, at I fremsender kloakplaner, der viser afvandingsforholdene fra boliger og veje, inkl. præcisering af fremtidige ejerforhold for de enkelte anlæg.	Der udarbejdes kloakplaner i forbindelse med ansøgning om nedsivningstilladelse	****

Kommentar fra Rundersdal Kommune til tidligere version af udledningstilladelse.	Implementeret ændring af ansøgning	Hvor i den reviderede ansøgning ændringen kan findes.
Hvis I kun har kloakplaner klar for del-etaper, vil jeg foreslå, at vi behandler nedsivningstilladelserne løbende og sideløbende med Jeres fremdrift i byggemodningen.	Vi har valgt at splitte ansøgningen om nedsivning og udledning i to separate ansøgning. I nærværende reviderede ansøgning om udledningstilladelse er der blot for fuldstændighedens skyld angivet, at en del af regnvandet nedsives med faskiner eller grøfter.	***
Med hensyn til nedsivningstilladelserne, så vil vi ikke kunne give tilladelse til diffus afstrømning af tagvand til nærliggende terræn - specielt ikke ind på fremmeds grund (jf. fremsendte notat s. 7).	Den diffuse udledning fra matriklerne er erstattet af en kombination af faskiner og regnvandsledninger.	Se afsnit 3.1 og figur 2.

Kommentar fra Rundersdal Kommune til tidligere version af udledningstilladelse.	Implementeret ændring af ansøgning	Hvor i den reviderede ansøgning ændringen kan findes.
Udledningstilladelsen kan vi behandle nu, såfremt I fremsender oplysninger om årlige vand- og stofmængder, der aflastes til Maglemosen, samt oplysninger omkring overløbshyppighed. I har vist forsøgt at forklare sidstnævnte, men er jeg er i tvivl om, hvorvidt der foregår overløb til Maglemosen uden om Sletten ved $T = 100+$ år (jf. fremsendte notat s. 13) eller $T > 5$ år (jf. fremsendte notat s. 15)	Årlige vandmængder til Maglemosen er 13804 m³ Årlige stofmængder til Maglemosen er estimeret. Der er et nødoverløb for strømningsvej 3 og 4 for nedbørshændelser, der forekommer sjældnere end hvert 5. år. Overløb fra Sletten til Maglemosen sker derimod kun for nedbørshændelser der forekommer sjældnere end én gang hvert 100 år.	Afsnit 4.1 Afsnit 5.3 Afsnit 3.3
Hvilken vandmængde er rørføringen under Henriksholms Alle dimensioneret for? ($T=5$?)	Rørføringen under Henriksholms Alle er dimensioneret til en 100 års hændelse.	Afsnit 3.3.

Kommentar fra Rundersdal Kommune til tidligere version af udledningstilladelse.	Implementeret ændring af ansøgning	Hvor i den reviderede ansøgning ændringen kan findes.
Er det korrekt opfattet, at det kun er nødvendigt at udskifte eksisterende jord med filtermuld i grøfterne nord for Henriks-holm allé?	Det er korrekt opfattet. Den primære funktion af filtermuld, er at sikre en tilstrækkelig høj andel af organisk materiale i jorden. Det vurderes, at jorden ned mod mosen har et tilstrækkeligt højt indhold af organisk materiale og det er således ikke er nødvendigt at udskifte jorden i grøften med filtermuld.	Afsnit 5.2.1.
I har på et møde oplyst, at grundejerne vil blive pålagt at gruse vejene – dette fremgår ikke af den fremsendte ansøgning , afsnit 7 Drift og vedligeholdelse.	Det er nu indført i Drift og vedligeholdelsesafsnittet at der ikke må saltes.	Afsnit 6.3.

Jeg håber, at vi med den reviderede ansøgning om udledningstilladelse har besvaret de spørgsmål, der var til den forrige version af baggrundsmaterialet, og det hermed er tilstrækkeligt oplyst, hvordan regnvandet håndteres på Henriks-holm og på forsvarlig rensens på sin vej mod grundvandet eller Maglemosen.

Med venlig hilsen

Esben Iversen

Kongeeegen A/S
HENRIKSHOLMS ALLÉ
Ansøgning om udledningstilladelse

20. november 2012

Projekt nr. 211284
Dokument nr. 127135883
Version 2
Udarbejdet af ERI
Kontrolleret af HPJ
Godkendt af ERI

INDHOLD

1	Indledning	2
2	Ny Bebyggelse	3
3	Regnvandets strømningsveje.....	4
3.1	Design af strømningsveje	4
3.2	Normal regn	6
3.3	Skybrud	7
4	Vandmængder og kvalitet.....	8
4.1	Vandmængder	8
4.2	Vandkvalitet	10
4.2.1	Tagvand	10
4.2.2	Vejvand	10
5	Renseforanstaltninger og forsinkelse af regnvand	11
5.1	Nedsivning af tagvand til grundvand	11
5.1.1	Zink	11
5.2	Nedsivning af vejvand til grundvand.....	12
5.2.1	Afledning til grøft, dræn og lavninger.....	12
5.2.2	Ved uheld.....	14
5.3	Udledning af tag- og vejvand til Maglemose.....	14
5.4	Søer	18
6	Drift og vedligeholdelse.....	19
6.1	Faskiner og stenkister.....	19
6.2	Grøfter og Lavninger.....	19
6.3	Snerydning og grusning	19
7	Referencer	21

1 INDLEDNING

Kongeegen udvikler den tidligere forsvarskommando i Vedbæk ved Henriks-holms Allé til beboelse i henhold til lokalplan 220 (Ref. 1). Lokalplanen foreskri-ver at regnvand i det omfang geologien tillader skal nedsives på egen grund. Oversigtskort for lokalplanen ses nedenfor i Figur 1.



Figur 1. Oversigtskort over lokalplanområdet, inddelt i 3 delområder.

Projektområdet indeholder både eksisterende bebyggelse og nybygning. Hånd-teringen af regnvand og spildevand vil være uændret for eksisterende bebyggel-se, hvor vandet ledes i et fællessystem til renseanlæg. For den nye bebyggelse etableres et separat system, hvor det sorte spildevand (toilet, bad etc.) ledes til renseanlæg og regnvand håndteres lokalt og ledes enten ved nedsivning til grundvandet eller udledning til nærliggende recipient (mose).

Nærværende note er baggrundsnotat for ansøgning om udledningstilladel-se. Ansøgning om nedsivningstilladelse vil blive fremsendt efterfølgende med kloakplan m.v.. Derfor er nedsivningsforhold ikke fuldt beskrevet i dette notat.

2 NY BEBYGGELSE

Tagene i den ny bebyggelse vil være opbygget af enten Sedum tag (grønt tag) eller skiffer tag. I tagkonstruktionen indgår der zink i inddækning, tagrender og nedløbsrør.

Den planlagte bebyggelse kan deles op i bygninger henholdsvis nord og syd for Henriksholms Allé.

Nord for Henriksholms Allé er følgende bebyggelse planlagt:

Hustype	Antal	Tag total (m ²)	Sedum tag (m ²)	Skiffer tag (m ²)	Zink komponent (m ²)
Punkthuse	4	1.500	0	1.500	40
Rækkehuse	12	1.260	0	1.260	120
Villaer	5	625	0	625	75
I alt	-	3.385	0	3.385	195

Vejarealet nord for Henriksholms Allé er 5.000 m².

Syd for Henriksholms Allé er følgende bebyggelse planlagt:

Hustype	Antal	Tag total (m ²)	Sedum tag (m ²)	Skiffer tag (m ²)	Zink komponent (m ²)
Gårdhavehuse	27	10.665	3.159	7.506	486
Rækkehuse	54	5.670	0	5.670	540
Villaer	9	1.125	0	1.125	135
I alt		17.460	3.159	14.301	1.161

Vejarealet syd for Henriksholms Allé er fundet til 11.750 m².

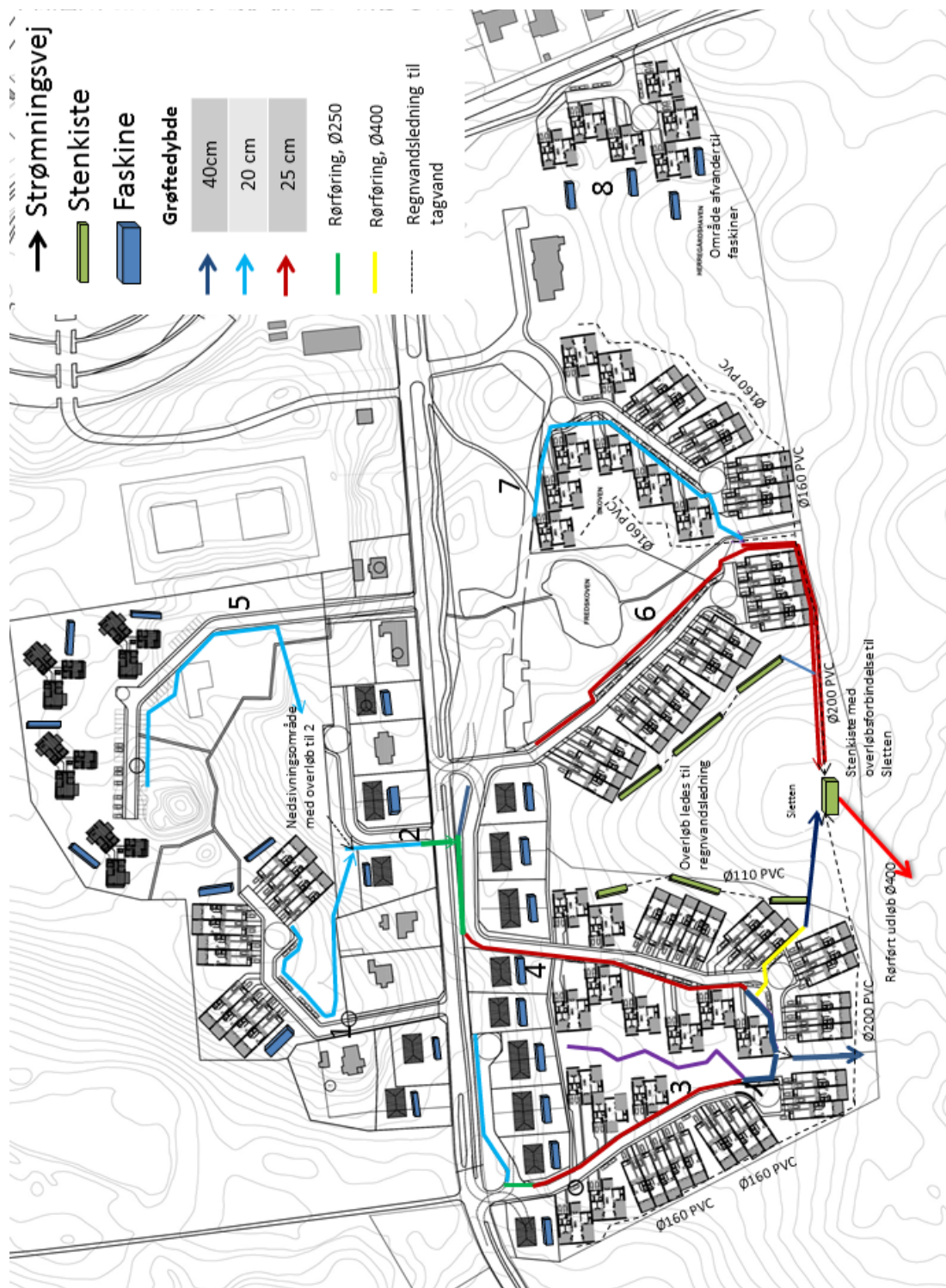
3 REGNVANDETS STRØMNINGSVEJE

3.1 Design af strømningsveje

Vej- og tagvand håndteres lokalt.

Tagvandet nord for Henriksholms Allé nedsives gennem faskiner og vejvandet ledes til grøfter, hvor det enten siver mod grundvandet eller strømmer i grøften mod det nordlige nedsivningsområde. Fra det nordlige nedsivningsområde etableres en overløbsgrøft, der leder overskydende vand under Henriksholms Allé til grøftesystemet syd for Henriksholms Allé.

For området syd for Henriksholms Allé ledes vejvand samt en mindre del af tagvandet i område 3 til grøfter, hvor det enten siver mod grundvandet eller strømmer til det sydlige nedsivningsområde, 'Sletten', hvorfra det med dræn ledes til Maglemosen (Figur 2). For at undgå diffus afstrømning af tagvand fra husene syd for Henriksholms Alle placeres regvandsledninger på bagsiden af husene, som leder vandet til Sletten. Disse regvandsledninger transporterer størstedelen af tagvandet. Tagvand fra villaerne langs Henriksholms Alle nedsives i faskiner og undgår herved diffus afstrømning.



Figur 2. Oversigtskort over strømningsveje.

Terrænet tillader ikke vandet fra område 8 at blive ledt til Sletten. De geotekniske undersøgelser indikerer fornuftige nedsivningsforhold i område 8, hvilket vil blive verificeret i forbindelse med ansøgning om nedsivningstilladelse.

Grøftesystemet er sammen med en del af vejen dimensioneret til at rumme vand ved 'normale' regnhændelser op til en 5 års-hændelse, hvor vand stuver op til 8 cm over grøfteprofilet og spreder sig ud over ca. 25 % af vejprofilet på den hårdest belastede strækning. Ved kraftigere regnhændelser stiger vandstanden yderligere og fordeler sig ud på vejprofilet, der har ensidig fald mod grøften. Dette giver et volumen, der kan rumme vand fra skybrudhændelser med gentagelsesperioder op til en 100 års hændelse (med klimafaktor 1,4), så oversvømmelse af huse i området undgås (Annex G).

Nord for Henriksholms Allé samt ved villaerne syd for Henriksholms Alle er der etableret faskiner, der er dimensioneret ud fra Spildevandskomiteens regneark. De har alle en højde på 0,4 m, en bredde på 0,5 m og variabel længde afhængig af størrelsen på det befæstede areal. Som tidligere beskrevet fremsendes der en separat nedsivningsansøgning for faskiner både nord og syd for Henriksholms Alle.

Hele området med oplande, faskiner og lavninger er simuleret i den hydrauliske model Mike Urban, som er beskrevet i Annex A.

Resultater fra modellen bekræfter grøftesystemets funktionalitet ifm. normal og ekstrem nedbør. Ved en 5 års-hændelse (med faktor $1,56=1,2*1,3$) føres 1250 m³ vand til Sletten. Ved en 100 års-hændelse (med klimafaktor) føres 1748 m³ vand til sletten.

Drænsystemet fra Sletten til Maglemeden er beskrevet i Annex H. Udledningspunktet for drænrøret i Sletten er ca. 50 m fra Sletten i koordinatpunktet: (722230,324 ; 6195725,246) UTM 32.

3.2 Normal regn

Ved normale regnhændelser er strømningsvejen det naturlige grøftesystem, som er placeret langs den ene side af vejen, se Annex G. Grøften er grøn, beklædt med græs og en del af vandet siver fra grøften til grundvandet. En mindre del af det i grøfterne nedsivede vand opfanges af vejdrænet. Grøften er dimensioneret til at kunne rumme vejvand, samt en mindre del af tagvandet syd for Henriksholms Allé fra en 1 års-regnhændelse med en klimafaktor på 1,1. Sammen med 25% af vejprofilet kan grøften rumme en 5års hændelse med klimafaktor. Vandet ledes således mod udløbspunktet, se oversigtskort, Figur 2.

Som det ses på kortet er strømningsvejene delt op i nummer 1-8. Strømningsvej nr. 5 nedsives i lavningen nord for Henriksholms Allé, mens 1 løber til 2 der underføres Henriksholms Allé til 4. Der hvor 3 og 4 mødes rørføres grøften under vejen og løber til 'Sletten'.

3.3 Skybrud

Beskrivelse af strømningsveje for regnvandet ved hændelser med en gentagelsesperiode på 100 år og klimafaktor 1,4.

Ved hændelser, der forekommer sjældnere end hvert år, kan grøftens rumfang, alt afhængig af hændelsens størrelse, ikke forventes at kunne rumme nedbøren. Jorden under grøften mættes og vandet strømmer på overfladen. Grundet vej-profilets udformning med ensidig fald ned mod grøften bliver vejen ved disse ekstreme hændelser en del af grøften, der transporterer vandet, se Annex G.

Skybruds-strømningsvejene er stort set de samme som ved grøfterne for normale hændelser. Dog er der taget nogle forholdsregler for at undgå oversvømmelser i ekstreme situationer.

Det kan ikke forventes at lavningen nord for Henriksholms Allé kan rumme vand fra både strømningsvej nr. 5, samt vand fra de omkringliggende skrån timer. Derfor er der etableret overløb fra lavningen til nr. 2.

Rørføringen af 2 under Henriksholms Allé er placeret i et terrænlavpunkt, så vandet vil løbe over vejen til 4 hvis underføringen ikke kan rumme vandmængderne. Størrelsen af rørunderføringen er dog dimensioneret til at kunne håndtere en 100års-hændelse Størrelsen af befæstede arealer nord for Henriksholms Alle er ikke så store og tagarealerne kobles på faskiner, hvilket begrænser vandmængden der skal underføres.

I bunden af strømningsvej 3 og 4 er der konstrueret et overløb såfremt at underføringen mod Sletten ikke kan følge med, så vandet ledes direkte til mosen. Dette overløb er beregnet til at blive benyttet ved gentagelsesperioder $T > 5$.

Sletten har et stort volumen og når nedsivningen herfra sker optimalt (dvs der ikke tages klogging i betragtning), vil overløb kun forekomme hvert 100+ år.

4 VANDMÆNGDER OG KVALITET

Til at beregne årlige vand- og stofmængder anvendes en årsmiddelnedbør for området på 650 mm.

4.1 Vandmængder

Ud fra årsmiddel-nedbøren og tagfladearealerne, kan de årlige vandmængder fra de befæstede arealer beregnes. Det kan forventes at 50% af vandet der falder på de grønne sedumtage fordamper. Den fulde beregning findes i Annex D.

Afvandingen af området opdeles i to systemer. Det ene system håndterer normale nedbørshændelser karakteriseret ved regnvandshændelser der forekommer oftere end hvert 5. år. Det andet system skal håndtere ekstreme hændelser, der forekommer sjældnere end hvert 5. år.

For at fremtidssikre afvandingsløsninger ved en 5 års regnhændelse benyttes en sikkerhedsfaktor på 1,2, og en klimafaktor på 1,3. Det giver vha. Spildevandskomitéens Skrift 28 en 4-timers hændelse på 45 mm. Ved regnhændelser i den størrelsesorden, forventes sedumtaget at have en minimal tilbageholdsevne, da det hurtigt mættes. Derfor negligeres sedumtagets effekt for at tilbageholde vand i nedenstående beregninger:

Afvandingssystemet testes med en 'ekstrem' nedbørshændelse for at sikre en fornuftig håndtering af vandet ved skybrud. En 100års hændelse (med 1,4 klimafaktor) giver vha. Spildevandskomitéens Skrift 28 en 4-timers nedbørshændelse på 93 mm. Udover de befæstede arealer bidrager naturlige, grønne arealer også til det samlede opland, idet jorden mættes og vandet strømmer på overfladen. Her regnes med et initialtab på 30 mm og herefter en befæstelsesgrad på 80%. Dette er relevant for området nord for Henriksholms Allé, hvilket beskrives nedenfor i afsnittet 'Design af strømningsveje'. Igen forventes sedumtaget at have en minimal tilbageholdsevne, da det hurtigt mættes og er derfor negligeret i nedenstående oversigt:

Tabel 1. Vandmængder fra tag-arealer. Alle tal er angivet i m³.

Nedbør	Område	Sedumtag [m ³]	Zinkkomponenter [m ³]	'Normalt' tag [m ³]	Total [m ³]
Årsmiddel	Nord for H.A.	0	153	2200	2200
Årsmiddel	Syd for H.A.	1027	755	9296	10323
5års- hændelse	Nord for H.A.	0	11	153	153
5års- hændelse	Syd for H.A.	142	52	644	786
100års- hændelse	Nord for H.A.	0	22	315	315
100års- hændelse	Syd for H.A.	294	108	1330	1624

Vejarealet nord for Henrikholms Alle på 5000 m² vil bidrage med årligt 3250 m³ vand og vejarealet på 11750 m² syd for Henrikholms Alle vil bidrage med årligt 7640 m³. Vejarealerne er inklusiv indkørsler til husene.

Ved en års middelnedbør på 650 mm kan tagarealet nord for Henrikholms Alle forventes at bidrage med 2200 m³ som nedsives i faskiner, mens tagarealet syd for Henrikholms Alle bidrager med 10323m³ der ledes til faskine, grøft eller regnvandsledning med følgende mængder:

- Faskiner: 980 m³
- Grøft: 1640 m³
- Regnvandsledning 6286 m³
- Område 8: 1417 m³. Denne vandmængde forventes nedsivet i faskiner og ledes ikke til Sletten.

Den totale vandmængde fra befæstede arealer, som ikke ledes til faskiner er altså vejvand + tagvand der ikke ledes til faskiner = 18816 m³. Heraf løber 12530 m³ i grøfter og 6286 m³ i regnvandsledninger.

Det vurderes at 50 % af nedbøren der ledes til grøfterne nedsives heri. Det svarer til 6265 m³. 20% af dette vand opfanges af vejdrænet, 1253 m³. Resten nedsives til grundvandet.

Vand der løber til Maglemosen stammer enten:

- fra grøftesystemet, 6265 m³
- fra vejdrænet, 1253 m³
- fra regnvandsledningen, 6286 m³

Altså en total vandmængde på 13804 m³.

Ved ekstreme hændelser, der forekommer sjældnere end hvert 5. år vil der være et mindre bidrag af vand til Maglemosen. Eftersom disse bidrag forekommer meget sjældent vil vandmængden fra disse hændelser være væsentlig mindre end de årlige vandmængder beskrevet oven for.

4.2 Vandkvalitet

Vandkvaliteten i det vand der strømmer fra de befæstede arealer varierer alt efter hvilket befæstet areal vandet stammer fra.

4.2.1 Tagvand

Ifølge Naturstyrelsen (Ref. 25) udgør nedsivning af tagvand generelt ikke en forureningsrisiko med mindre tagkonstruktionen er udført i Zink. Koncentrationer af forureningskomponenter i tagvand er præsenteret i Annex E og ses i kolonnen 'Koncentrations maximum, tagvand'.

Der er i tagkonstruktionen anvendt zink til inddækning og tagrender. Ududvaskningen herfra er vurderet til, at den gennemsnitlige zinkkoncentration i tagvandet nord for Henriksholms Allé er 0,35 mgZn/l ud fra en antagelse om en zinkkoncentration i vandet fra zinkkomponenterne på 5 mg/l samt fortynding af dette vand med det andet (tag)vand, der skal nedsives.

Den gennemsnitlige zinkkoncentration i tagvandet syd for Henriksholms Allé er beregnet til 0,37 mgZn/l ud fra en antagelse om en zinkkoncentration i vandet fra zinkkomponenterne på 5 mg/l samt fortynding af dette vand med det andet (tag)vand, der skal nedsives.

Se Annex C for den fulde beregning med hensyn til zink koncentrationen.

I efterfølgende kapitler vurderes rensningen af tagvandet og estimeres årlige tilledning af stof til grundvand og Maglemosen.

4.2.2 Vejvand

Vejvand kan indeholde en lang række miljøfremmede stoffer. En liste over disse kan findes i Annex E.

5 RENSEFORANSTALTNINGER OG FORSINKELSE AF REGNVAND

Da nedsivningen foregår i både lavningen nord for Henriksholms Allé, på Sletten, i faskiner og i grøfterne, er en vurdering af disse nødvendig.

Ydermere kan nedsivningen deles op i tagvand og vejvand. Det er dog kun tagvand, der ledes til faskiner.

5.1 Nedsivning af tagvand til grundvand

Ifølge Naturstyrelsen (Ref. 25) udgør nedsivning af tagvand generelt ikke en forureningsrisiko. En liste over forureningskomponenter i tagvand ses i Annex E. Koncentrationerne i tagvand kan forventes generelt at være lave ift. grundvandskravet, hvorfor naturstyrelsen også konkluderer, at det ikke er problematisk at nedsive tagvand. (Ref. 25) Dog indeholder tagene i denne sag zinkkomponenter, som i større mængder kan være et problem for miljøet. Derfor vurderes effekten af brugen af dette metal nedenfor.

5.1.1 Zink

Der er anvendt zink til inddækning og nedløbsrør og der er foretaget en vurdering af påvirkningen af grundvandet ved at nedsive tagvandet i en faskine og grøft.

Se den fulde beregning i Annex C.

Jorden har en sorptionskapacitet på 1079 mgZn/kg, hvilket svarer til at 0,71 tons jord mættes med zink pr. år. Ved det beregnede faskineareal på 400 m² og en umættet zone under faskinerne på 5 m, vil det tage 6197 år før jorden ikke er i stand til at sorbere zinken. Zinken udgør således en minimal forureningsrisiko ved nedsivning i faskiner.

Ved at antage et overfladeareal i grøfterne på 250 m² og en dybde på 0,5 m fås det, at jorden i grøfterne har en zink-sorptionskapacitet, der svarer til 313 år. Ved at antage at lavningerne har et areal på ca. 1.000 m² og en typisk dybde til drænet på 0,5 m fås det at jorden i lavningerne har en zink sorptionskapacitet der svarer til næsten 1528 år.

5.2 Nedsivning af vejvand til grundvand

Vejvandet ledes ikke til faskiner som tagvandet, men nedsives i grøfter og i lavningerne. Grundet de mange forskellige miljøfremmede stoffer, som vejvand kan indeholde, er det nødvendigt også at skelne mellem den del af vejvandet, der nedsives i grøfter til drænrøret og den andel der nedsives i grøfter uden om drænrøret. Det vurderes at 20% af det i grøften nedsivede vand ledes til vejdrænet, mens de resterende 80 % nedsives i jordmatricen udenom drænet.

Grøfterne er placeret relativt højt, med en umættet zone på minimum 2 m (se Annex F). Ved direkte nedsivning fra grøfter, sikres altså at vandet nedsives igennem en umættet zone, hvilket bidrager til den naturlige rensning.

Vejvand kan indeholde en lang række miljøfremmede stoffer. En liste over disse kan findes i Annex E (Ref. 26). De højeste koncentrationer forekommer efter en periode uden nedbør (hvor miljøfremmede stoffer er ophobet) fulgt af en kort, intens regnhændelse. Samme reference (Ref. 26) anbefaler at nedsive vejvand gennem et 'grønt' nedsivningsanlæg, altså fx en jordmatrice med en vegetationsdækket overflade. Lavningerne og grøfter i området omkring Henriksholms Allé er netop i kategorien 'grønne' nedsivningsområder. Det anbefales, at benytte filtermuld i nedsivningsområderne, men ifølge tabel 6 i Ref. 26 ses at nedsivning gennem filtermuld og 'normal' grøn overflade har ca. samme effekt. Filtermuldet tilføjer organisk materiale til jordmatricen, hvilket optimerer nedbrydningsprocessen. Jordprøverne taget i området viser at jorden ned mod Sletten syd for Henriksholms Alle indeholder ca. 6 % organisk materiale, hvilket overflødig gør udskiftning af jorden til filtermuld. Grøfterne nord for Henriksholms Allé kan dog ikke forventes at indeholde mere end 0,3 % organisk materiale.

Nedenfor gennemgås de miljøfremmede stoffer for hvert af de forskellige nedsivningstilfælde, baseret på litteraturstudie.

5.2.1 Afledning til grøft, dræn og lavninger

Oliestoffer nedbrydes biologisk og ifølge 'Vurdering af renseeffekt for metoder til lokal rensning og afledning af regnevand' (Ref. 27) er der medium til høj nedbrydning i grøfter såvel som regnbede/lavninger. Samme konklusion når 'Priority pollutant behaviour in stormwater Best Management Practices (BMPs)' (Ref. 28) frem til. Vejvandet nedsives enten i grøft eller lavning (Sletten eller lavningen nord for Henriksholms Alle). Nedsivningen sikrer, at oliestofferne nedbrydes ligegyldigt om de nedsives i grøfterne eller lavning. Det anses derfor rimeligt at antage koncentrationen nedbringes fra 1500 µg/l til 9 µg/l (som er grænseværdien), grundet nedsivningen som oliestofferne gennemgår.

Sorption af partikulært materiale influerer også oliestofferne (kulbrinter), men i høj grad også de Polyaromatiske Hydrokarboner (PAH), samt blødgørere, de såkaldte phtalater og Nonylphenol. I Naturstyrelsens 'Overløb fra faskiner til dybereliggende jordlag- Reduktion af oversvømmelsesrisiko' (Ref. 29) angives dog ikke en eksakt sorptionsgrad. I figur 6 i 'Vurdering af renseeffekt for metoder til lokal rensning og afledning af regnevand' (Ref. 27) rangeres naturlige lavninger og grøfter blandt de bedste LAR anlæg til tilbageholdelse af PAH'er, og nedbringe koncentrationer fra 10µg/L til 0,1µg/L. Samme konklusion opnås i 'Priority pollutant behaviour in stormwater Best Management Practices (BMPs)' (Ref. 28).

Worst-case koncentration af metaller i vejvandet overskrider ikke grundvandskravet, så en evt. rensning er ikke nødvendig.

Ifølge 'Tilladelse til udledning af vejvand for Helsingørmotorvejen M14' fra Rudersdal Kommune (Ref. 30), kan man i et vådt bassin regne med 75% fjernelse af suspenderet stof, 75% af BOD, 65% COD og 35% kvælstof. I lavningerne kan der forventes minimum samme effekt, som ved et vådt bassin (Ref. 31). Ved disse procentvise reduktioner opnås tilstrækkeligt lave koncentrationer af de iltforbrugende organiske forbindelser. Kvælstofforbindelserne ammonium og ammoniak kan forventes oxideret, ved løb i grøfter og i lavningen.

I driften af området vil der blive benyttet grus frem for saltning i vinterberedskab, hvorfor der ikke er en saltbelastning af området og recipient.

Der blev fra Rudersdal Kommune givet tilladelse til nedsivning af vejvand fra et parkeringsareal ved Lions Park i Søllerød d. 19. september 2012. Selvom området i den sag er mindre, antages det at man kan forvente nogenlunde samme koncentrationer af miljøfremmede stoffer fra vejene omkring Henriksholms Allé som P-pladsen ved Lions Park, da det i begge sager drejer sig om let trafik. Ved P-pladsen nedsives vejvandet i faskiner, mens vejvandet i området omkring Henriksholms Allé nedsives i lavninger og grøfter til vejdræn. I både Ref. 27 og Ref. 28 blev grønne grøfter og lavninger vurderet bedre til naturlig rensning end faskiner.

Vandet der ledes til grundvandet er enten:

1. nedsivet via lavningen nord for Henriksholms Allé. Eneste risiko er den bakterielle omsætning af oliestoffer i lavningen, da det organiske indhold i jorden er under 1%. Tykkelsen af jordmatricen og arealet af lavningen nord for Henriksholms Alle er så stor, at omsætningen af bl.a. oliestoffer vurderes fornuftig, selvom det organiske indhold er lavt. Det anses derfor

overflødigt at benytte filtermuld og at miljøfremmede stoffer forhindres i at nå grundvandet. (Ref. 28).

2. nedsivet i grøfterne uden om vejdrænene. Her er tale om samme problematik som for lavningen nord for Henriksholms Allé. Den umættede zone under grøfterne længst mod sydvest, har dog en begrænset tykkelse, hvilket kan begrænse nedbrydning og sorptionsprocesserne. Terrænhævningen der udføres i forbindelse med konstruktionen af de sydligst beliggende rækkehuse, hvor den umættede zone en mindst, afhjælper denne udfordring. (Ref. 29, Ref. 27). Det er relativt små vandmængder der nedsives i grøfterne. Det vurderes således at der i grøfterne findes tilstrækkeligt med organisk materiale til nedbrydelse af oliestofferne nedsivet via grøfterne.

Der er ingen indvindingsboringer i nærheden af området.

5.2.2 Ved uheld

I forbindelse med uheld vurderes det enkelt at foretage afværge foranstaltninger ved forskellige spildscenarier. Spildet strømmer til nærmeste grøft, hvorfra det kan oprensnes.

5.3 Udledning af tag- og vejvand til Maglemose

Med udgangspunkt i gennemgangen af rensning i 5.1 og 5.2 kan den samlede udledning til Maglemosen nu betragtes.

Vandet der føres til Maglemosen er enten:

1. nedsivet til vejdræn. Dette vand opnår både rensning ved nedsivning fra grøft til dræn og efterfølgende nedsivning på Sletten.
2. transporteret via grøftesystemet. Dette vand gennemgår rensning ved at løbe på naturlig, grøn overflade og efterfølgende nedsivning på Sletten.
3. Udledt tagvand via regnvandsledningen til Sletten hvorfra det nedsives.
4. Nedsivning på Sletten. Den store lavning vil fungere som et naturligt bassin med store våd overflade, hvilket vil bidrage til rensningen ud over selve nedsivningen, inden vandet ledes via drænrør til Maglemosen. (Ref. 27)

Alt vand der udledes til Maglemosen er enten nedsivet gennem Sletten. Det høje indhold af organisk materiale på Sletten sikrer god nedbrydelse af oliestoffer. Vandet der ledes fra dræn til Maglemosen har derved gennemgået en optimal rensning.

Ved skybrudshændelser kan der forekomme overløb udenom Sletten med direkte udløb til Maglemosen. Dette er dog acceptabelt fordi det sker meget sjældent, $T > 5$ år. Ydermere kan koncentrationen af miljøfremmede stoffer forventes at være meget lavere end de worst-case koncentrationer, der er beskrevet her, pga. fortynding af de store vandmængder.

Nedbrydning og sorption af miljøfremmede stoffer er baseret på litteraturstudie og jordprøveundersøgelse, med undtagelse af zink, der både er baseret på information om byggeprojektet, analyse af jordprøver, samt litteraturstudie.

Ovenfor er der gjort rede for at de miljøfremmede stoffer nedbrydes eller sorberes så grænsekonzentrationen for grundvand overholdes i det vejvand som udledes til Maglemosen. Tagvandet er ifølge Naturstyrelsen af en kvalitet der gør at det kan ledes direkte til Maglemosen i regnvandsledninger (Ref. 25). Derfor antages der i nedenstående stofmængdeberegning at koncentrationerne af miljøfremmede stoffer der udledes fra tagvand, er maximumkoncentrationen i tagvand og koncentrationen i vejvand svarer til grundvandskravet.

Der ledes årligt 5878 m^3 vejvand og 7926 m^3 tagvand til Sletten. Nedenfor ses årligt udledte stofmængder fra tagvand.

Stofstype	Koncentration max. i Tagvand		Masse udledt årligt [g]
Total kulbrinter - olie	15	µg/l	118,9
PAH - enkeltkomponenter	0,02	µg/l	0,2
Sum PAH	0,1	µg/l	0,8
Cr	1	µg/l	7,9
Cu	20	µg/l	158,5
Ni	2	µg/l	15,9
Pb	1	µg/l	7,9
SS	15	mg/l	118890,0
BOD	5	mg/l	39630,0
COD	25	mg/l	198150,0
Ammoniak+Ammonium	2	mg/l	15852,0

Tabel 2. Maxkoncentrationer i tagvand og årligt udledte stofmængder. Koncentrationer er baseret på 'Anbefaling til udledning og nedsivning af regnvand' (Ref. 26),

Nedenfor ses de udledte stofmængder af diverse miljøfremmede stoffer fra vejvand til Maglemosen.

Stoftype	Grundvandskrav		Masse udledt årligt [g]
Total kulbrinter - olie	9	µg/l	52,9
PAH - enkeltkomponenter	0,01	µg/l	0,1
Sum PAH	0,1	µg/l	0,6
DBP	1	µg/l	5,9
BBP	1	µg/l	5,9
DEHP	1	µg/l	5,9
DEHA	1	µg/l	5,9
DEP	1	µg/l	5,9
Nonylphenol	20	µg/l	117,6
Blødgørere, sum	1	µg/l	5,9
PCE	1	µg/l	0,0
Cr	25	µg/l	147,0
Cu	100	µg/l	587,8
Ni	10	µg/l	58,8
Pb	1	µg/l	5,9
SS	20	mg/l	117560,0
BOD	15	mg/l	88170,0
COD	75	mg/l	440850,0
Ammoniak+Ammonium	0,04	mg/l	235,1

Tabel 3. Koncentrationer for grundvandskrav og årligt udledte stofmængder. Koncentrationer er baseret på 'Anbefaling til udledning og nedsivning af regnvand' (Ref. 26),

5.4 Søer

Der vil ikke forekomme udledning til de omkringliggende søer.

6 DRIFT OG VEDLIGEHOLDELSE

Herunder listes forslag til drift og vedligeholdelse.

6.1 Faskiner og stenkister

Nedsivningsevnen i faskiner vil over tid nedsættes grundet tilstopning af partikler og andre urenheder i vandet (Ref. 32). Herved vil frekvensen hvormed overløb forekommer øges til oftere end hvert 5. år som faskinerne er dimensioneret til. Ifølge dokumentet 'Faskiner', produceret af Københavns Kommune er den forventede levetid for Faskiner ca. 25 år. Herefter bør faskine og de nærmeste omkringliggende jordlag fornyes.

Faskinerne vedligeholdes af grundejerforeningen med undtagelse af de faskiner der kobles til villaerne som ligger langs Henriksholms Alle. Disse private faskiner vedligeholdes af de enkelte grundejere.

Faskinernes levetid kan dog forlænges ved at begrænse partikeltilførslen. Siden det kun er tagvand og ikke vejvand der ledes til faskinerne, er partikeltilførslen begrænset.

6.2 Grøfter og Lavninger

Der foregår som tidligere beskrevet nedsivning i grøfter såvel som i lavninger. Både i grøfter og lavninger bidrager den grønne overflade med naturlig rensning (se '5.2.1 Afledning til grøft, dræn og lavninger'). Det er således vigtigt at den grønne overflade bibeholdes og vedligeholdes. Kraftig beplantning kan nedsætte nedsivningspotentialet og ikke mindst strømningskapaciteten i grøfterne. Herved opstuvendes vand i grøfterne ved en højere frekvens end beregnet.

Græsslåning af grøfter bør i vækst sæsonen ske ca. hver 2. til 4. uge afhængig af nedbør, sol og temperatur. Der foretages 2 gange årligt gennemgang af hele LAR- systemet således grøfter og render altid er vedligeholdte, herunder oprensning af grøfter når dette anses nødvendigt. Grøfterne og lavningen (Sletten) er placeret i "fællesområdet" og vedligeholdes af grundejerforeningen.

Nedsivningspotentialet på Sletten og i lavningen nord for Henriksholms Alle bør vurderes hvert 5. år. Hvis nedsivning til dræn fra Sletten vurderes nedsat eller hvis overløb fra Sletten forekommer flere gange på et år bør der ske en oprensning af nedsivningsmatrixen ved spuling.

6.3 Snerydning og grusning

Snerydning og grusning foretages efter gældende regler, der må ikke saltes på grund af nedsivning i LAR systemet. Ved grusning skal det sikres, at der ikke er

volde med grus, der hindrer afvanding til LAR render. LAR render og rabatter gennemgås og oprenses løbende således at de er funktionsdygtige i perioder med vinterberedskab.

7 REFERENCER

- Ref. 1. Lokalplan 220, et område ved Henriksholm – den tidligere forsvarskommand i Vedbæk. 31. oktober 2011, Rudersdal Kommune.
- Ref. 2. Schriewer, A., H. Horn & B. Helmreich, 2007. Time focused measurements of roof runoff quality. *Corrosion Science*, Vol 50, s. 284-291.
- Ref. 3. Zimmerman, J., C. Dierkes, P. Göbel, C. Klinger, H. Stubbe & W. Coldewey, 2005. Metal concentrations in soil and seepage water due to infiltration of roof runoff by long term numerical modeling. *Water Science and Technology*, Vol. 51, s. 11-19.
- Ref. 4. Hullman, H. (ed.), 2003. Naturally oxidizing metal surfaces – Environmental effects of copper and zinc in building applications. Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart.
- Ref. 5. Bertling, S., I. Wallinder, C. Leygraf & D. Kleja, 2006. Occurrence and fate of corrosion-induced zinc in runoff water from external structures. *Science of the Total Environment*, Vol. 367, s. 908-923.
- Ref. 6. Gromaire, M., G. Chebbo & A. Constant, 2002. Impact of zinc roofing on urban runoff pollutant loads: the case of Paris. *Water Science and Technology*, Vol. 45, s. 113-122.
- Ref. 7. TNO, 2006. Diffusive emissions of zinc due to atmospheric corrosion of zinc and zinc coated (galvanized) materials. TNO-MEP – R 99/441.
- Ref. 8. Veleva, L., M. Acosta & E. Meraz, 2009. Atmospheric corrosion of zinc induced by runoff. *Corrosion Science*, Vol. 41, s. 2055-2062.
- Ref. 9. National Institutes of Health, 2011. Dietary Supplement Fact Sheet: Zinc. Office of Dietary Supplements.
- Ref. 10. Knudsen, L., 2005. Behov for tilførsel af mikronæringsstoffer – en oversigt. Plantekongres 2005
- Ref. 11. Miljøstyrelsen, 2010. Liste over kvalitetskriterier i relation til forurenede jord og kvalitetskriterier for drikkevand.
- Ref. 12. Jensen, J., J. Bak & M.M. Larsen, 1996. Tungmetaller i danske jorder. Tema rapport fra Danmarks Miljøundersøgelser.
- Ref. 13. GEUS, 2011. Grundvand. Status og Udvikling 1998-2009.

-
- Ref. 14. Miljøministeriet, 2011. Bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg. BEK nr. 1024 af 31/10/2011.
- Ref. 15. DMU, 2006. Miljøfremmede stoffer og tungmetaller i vandmiljøet. Tilstand og udvikling 1998-2003. Faglig rapport 585.
- Ref. 16. Fosmire, G., 1990. Zinc toxicity. The American Journal of Clinical Nutrition, Vol 51, s 225-227.
- Ref. 17. Miljøministeriet, 2010. Bekendtgørelse om miljøkvalitetskrav for vandområder og krav til udledning af forurenende stoffer vandløb, søer eller havet. BEK 1022 af 25/08/2010.
- Ref. 18. Brix, K., J. Keithly, R. Santore, D. DeForest, & S. Tobiasson, 2010. Ecological risk assessment of zinc from storm runoff to an aquatic ecosystem. Science of the Total Environment, Vol. 408, s. 1824-1832.
- Ref. 19. Eisler, R. 1993. Zinc hazards to fish, wildlife, and invertebrates: A synoptic review. Contaminant Hazard Reviews Report 26, Patuxent Wildlife Research Center, US Dept. of the Interior.
- Ref. 20. Brümmer, G., K. Tiller, U. Herms & P. Clayton, 1983. Adsorption-desorption and/or precipitation-dissolution processes of zinc in soils. Geoderma, Vol. 31, s. 337-354.
- Ref. 21. Sheta, A., A. Falatah, M. Al-Sewailam, E. Khaled & A. Sallam, 2003. Sorption characteristics of zinc and iron by natural zeolite and bentonite. Microporous and Mesoporous Materials, Vol, 61, s. 127-136.
- Ref. 22. Schweitzer, G. A. Radzi & S. Alexandratos, 1989. Cation affinity series for comparable carboxylic, phosphinic and sulfonic ion-exchange resins. Analytica Chimica Acta, Vol. 225, s. 323-330.
- Ref. 23. Mesquita, M., 1998. Copper and zinc competitive adsorption in schistic and granitic acid soils. Agrochimica, Vol. 42, s. 235-245.
- Ref. 24. Kalmykova, Y., A. Stömvall & B. Steenari, 2008. Adsorption of Cd, Cu, Ni, Pb and Zn on Sphagnum peat from solutions with low metal concentrations. Journal of Hazardous materials, Vol. 152, s. 885-891.
- Ref. 25. Bilag 1 til: Statslig udmelding til vandplanernes retningslinjer 40 og 41 vedr. byudvikling og Områder med Særlige Drikkevandsinteresser (OSD) , Naturstyrelsen oktober 2012.
-

- Ref. 26. Gabriel, S. & Vollertsen, J., Anbefaling til udledning og nedsivning af regnvand, Aalborg Universitet, DTU, Teknologisk Institut og Orbicon A/S, oktober 2012
- Ref. 27. Vezzaro, L. et al., Vurdering af renseeffekt for metoder til lokal rensning og afledning af regnevand, DTU, 2009
- Ref. 28. Scholes, L., Priority pollutant behaviour in stormwater Best Management Practices (BMPs), Middlesex University, 2009
- Ref. 29. Niras A/S, Overløb fra faskiner til dybereliggende jordlag- Reduktion af oversvømmelsesrisiko, Hovedrapport, september 2011
- Ref. 30. Rudersdal kommune, Tilladelse til udledning af vejvand for Helsingørmotorvejen M14, 2011
- Ref. 31. Orbicon A/S, Køge kyst – LAR på Søndre Havn, 2012
- Ref. 32. Københavns Kommune, Faskiner, Rambøll Danmark A/S, Erling Holm Aps, KU, DTU Miljø, Orbicon A/S, December 2011
- Ref. 33. Larsen, T., Gabriel, S. & Vollertsen, J., Risiko ved nedsivning og udledning af separatkloakeret regnvand – Baggrundsrapport, Aalborg Universitet, DTU, Teknologisk Institut og Orbicon A/S, oktober 2012

Annex A Model af strømningsveje



Figur 3. Layout af området i Mike Urban.

På ovenstående Figur 3 ses layout af modellen i Mike Urban. De befæstede arealer er vist med lyseblåt. Alle befæstede arealer er antaget værende 100% impermeable, bortset fra det store opland nord for HA. Her regnes med en befæstelsesgrad på 80% og et initialtab på 30 mm, dvs. at der ved dagligdagshændelser ikke ydes bidrag fra dette opland.

De blå grøfteprofiler består både af vej, grøft og drænrør. Grøftesystemet omkring de østlige huse er ikke fastlagt endnu.

Beregning af størrelse på lavning

Lavningen nord for Henriksholms Allé ønskes benyttet som et naturligt nedsivningsområde. Vandet fra de omkringliggende skrån timer, samt vand ført via det åbne grøftesystem nordøst for lavningen, samles her.

Det er af største vigtighed at lavningen kan rumme de tilførte regnmængder, således at vejen syd for lavningen ikke oversvømmes oftere end hvert 5. år. Derfor er en 5-års hændelse med sikkerhedsfaktor 1,2 og klimafaktor 1,3 simuleret for området med det hydrauliske modelleringsværktøj MikeUrban.

I et tidligere feltstudie er der for området fundet en hydraulisk ledningsevne, K , mellem $1,2 \cdot 10^{-5}$ – $5,5 \cdot 10^{-5}$ m/s. Denne har stor betydning for lavningens funktion som nedsivningsområdet. Worst-case værdien $1,2 \cdot 10^{-5}$ m/s benyttes her.

Det til lavningen tilførte vandvolumen ved en 5-års hændelse findes vha. Mike-Urban til $V_{\text{vand}}=256 \text{ m}^3$.

Som tidligere beskrevet ønskes der ikke vand på vejen syd for lavningen ved den givne 5-års hændelse. Derfor sættes den laveste kote på vejen som grænsen for hvor højt vandet kan stå i lavningen. Den laveste vejkode findes ved 'stjerne'-markeringen på kortet, Figur 4, til 12,40 m. Den laveste kote i lavningen findes til kote 12,07 m. Softwaren ArcGIS bruges til at finde det tilgængelige volumen, dvs. hvis lavningen fyldes med vand til kote 12,40 m. Volumen af lavningen bestemmes til $V_{\text{lavning}}= 87 \text{ m}^3$ og et overfladeareal på 650 m^2 , under de ovenstående betingelser. De 650 m^2 med volumen på 87 m^3 er markeret med blåt på Figur 4.



Figur 4. Kort over området nord for Henriksholms Allé med lavning til nedsivning af regnvand.

Det påkrævede volumen bestemt ved MikeUrban var $V_{\text{vand}}=256 \text{ m}^3$ og der mangler således $V_{\text{påkrævet}}= V_{\text{vand}} - V_{\text{lavning}} = 256 \text{ m}^3 - 87 \text{ m}^3 = 169 \text{ m}^3$.

Dette volumen er fundet i forbindelse med fjernelsen af den nuværende parkeringsplads inden for den røde linje, således at nye uønskede strømningsveje ikke opstår. Det rødt omkransede område udgør et areal på 1580 m^2 . Fjernes jord fra hele dette areal, bør der i gennemsnit ske en niveausænkningen på 11 cm for at opnå de 169 m^3 .

Der er installeret overløb fra lavningen til underføringen under Henriksholms Allé for at undgå oversvømmelser ved hændelser større end 5 år.

Annex B Jordkemisk analyse

1. Zink

Zink er et grundstof, der er ret udbredt i jordens skorpe. Zink anses som et essentielt mineral for mennesker da det indgår i omkring 100 forskellige enzymer og derfor spiller mange gavnlige roller i kroppen. Samtidig anses zink som et skadeligt tungmetal, der kan forurene vand og jord med risiko for at medføre toksiske effekter i miljøet.

Det anbefales, at voksne indtager omkring 10 mg zink per døgn, afhængig af alder, køn, m.m.. Dette sker normalt via mad (særligt kød) og evt. kosttilskud (Ref. 9). I lande som Kina, med diæt baseret på poleret ris er zinkmangel udbredt. Zink er også et nødvendigt mikronæringsstof for planter. I Danmark er der normalt ikke behov for tilsætning af zink til marker (Ref. 10).

2. Grænseværdier

Der er store forskelle i grænseværdier for jord (hvor der findes forholdsvis meget zink) og overfladevand (hvor indholdet er meget begrænset). Nedenfor angives baggrundskoncentrationer og kriterier for disse to medier:

- Jord: Kvalitetskriteriet for zink i jord er 500 mg/kg, mens afskæringskriteriet er 1.000 mg/kg (Ref. 11). Zinkindholdet i agerjord er blevet målt for agerjord i Danmark (Ref. 12). Her fandt man en medianværdien på 27 mg/kg (95 % fraktilen var 60 mg/kg). Hermed er zinkindholdet i agerjord generelt ikke for højt i Danmark.
- Vand: Grundvandskvalitetskriteriet er 0,1 mg/l (Ref. 12). I forbindelse med grundvandsmonitoringer blev der i 2010 fundet > 0,1 mg/l i 10 ud af 238 grundvandsprøver (Ref. 13). Drikkevandskriteriet er 0,1 mg/l (ved rørledningen ved indgang til ejendommen) og 5 mg/l efter 12 timers henstand i forbrugerens installation (Ref. 14). Kvalitetskravet for blødt ferskvand er meget lavt, nemlig 0,0031 (Ref. 17). Dette krav er "tilføjjet", dvs. en koncentration ud over baggrundskoncentrationen. Mediankoncentration i 5 danske år er 0,014 mg/l (Ref. 15). Som det ses, overskrider denne værdi kvalitetskravet. Middelværdien for zink målt i det vand, der udledes fra danske renseanlæg er 0,091 mg/l (Ref. 15).

3. Effektniveauer

Zink er generelt anset som forholdsvis ikke-toksisk overfor dyr og zinkmangel er meget mere udbredt end zinkforgiftning. Ved indtagelse af flere hundrede mg zink pr. dag kan mennesker dog udvise fx tegn på kobbermangel Ref. 16.

Akvatiske organismer er helt anderledes følsomme overfor zink, herunder særlig vandlopper og fisk Ref. 18. De mest følsomme akvatiske organismer udviser begyndende effekter allerede i intervallet 0,001-0,025 mg/l Ref. 19.

Planter er også forholdsvis følsomme overfor zink, og følsomme planter risikerer at dø ved koncentrationer over 100 mg/kg Ref. 19.

4. Tilbageholdelse af zink

Zinkkoncentrationer i afstrømmende vand fra zink komponenter overskrider grænseværdier for grundvand og overfladevand. Hvis tagvandet afledes lokalt er der derfor behov for at tilbageholde zink inden vandet når så langt. Heldigvis binder zink til jord og særlige materialer i større eller mindre omfang. I dette afsnit omtales bindingsprocesserne samt jord og særlige materials evne til at tilbageholde zink.

5. Processer

Fjernelsesmekanismer for uønskede stoffer i vand, der er i kontakt med jord omfatter typisk én eller flere af processerne fordampning, nedbrydning, udfældning og binding. Umiddelbart kunne man forestille sig at udfældning og binding kunne være relevant for stoffet zink. Indledende beregninger med den geokemiske model PHREEQC (ikke vist) samt litteraturen Ref. 20 indikerer, at opløseligheden af forskellige zinkforbindelser er for stor til at zink vil kunne udfældes under de aktuelle forhold.

Hermed er binding den eneste væsentlige proces for tilbageholdelse af opløst zink fra tagvand. Binding af zink til jord kan afhænge af mange faktorer, herunder pH værdi, lerminerale, Fe-, Al-, og Mn-oxider, organisk stof og carbonater Ref. 21. Karakteren af bindingen findes i mange afskygninger og det er ofte ikke muligt at skelne mellem typerne. I dette notat kaldes summen af disse bindingstyper "sorption".

Sorption omfatter physisorption (oftest en svag interaktion) og chemisorption (hvor der dannes nye kemiske bindinger). Sorption kvantificeres ofte ved sorptionsisoterm, der relaterer koncentrationen af stoffet på jorden og stoffet i vandet ved ligevægt. Disse sammenhænge passer ofte til én af modellerne lineær,

Freundlich eller Langmuir. Hvis der er tale om en lineær sammenhæng omtales koefficienten ofte som K_d (hvor d står for distribution/fordeling).

En særlig type sorption kaldes for ionbytning. Til vores formål kan ionbytning anses som en reversibel proces, hvor positivt-ladete ioner (kationer – ofte natrium), der sidder på jorden, byttes ud med ioner (i dette tilfælde, zink) i vandfasen. Resultatet er at zinkkoncentrationen i vandet falder mens natriumindholdet stiger. Hvilke ioner, der binder bedst til jorden afhænger af deres affinitet overfor jord. Generelt har divalente ioner (ioner med to ladninger) en større affinitet end monovalente ioner (ioner med en enkelt ladning). Ioner med en mindre radius binder også bedre end ioner med en større radius. Følgende affinitetsrækkefølge blev fundet (Ref. 22) for binding til tre forskellige men typiske ionbytningsmaterialer:

Sulfonsyre $Na(I) < K(I) < Mg(II) < Zn(II) < Ca(II)$

Phosphonsyre $Na(I) < K(I) < Mg(II) < Ca(II) < Zn(II)$

Carboxylsyre $K(I) < Na(I) < Mg(II) < Ca(II) < Zn(II)$

Jordens kapacitet for ionbytning kan kvantificeres ved bestemmelse af "cation exchange capacity" eller CEC. I litteraturen kan CEC angives med forskellige enheder, fx mmol/kg jord eller milliækvivalenter (dvs. mmol af ladninger) pr. 100 g jord.

6. Jord og jordkomponenter

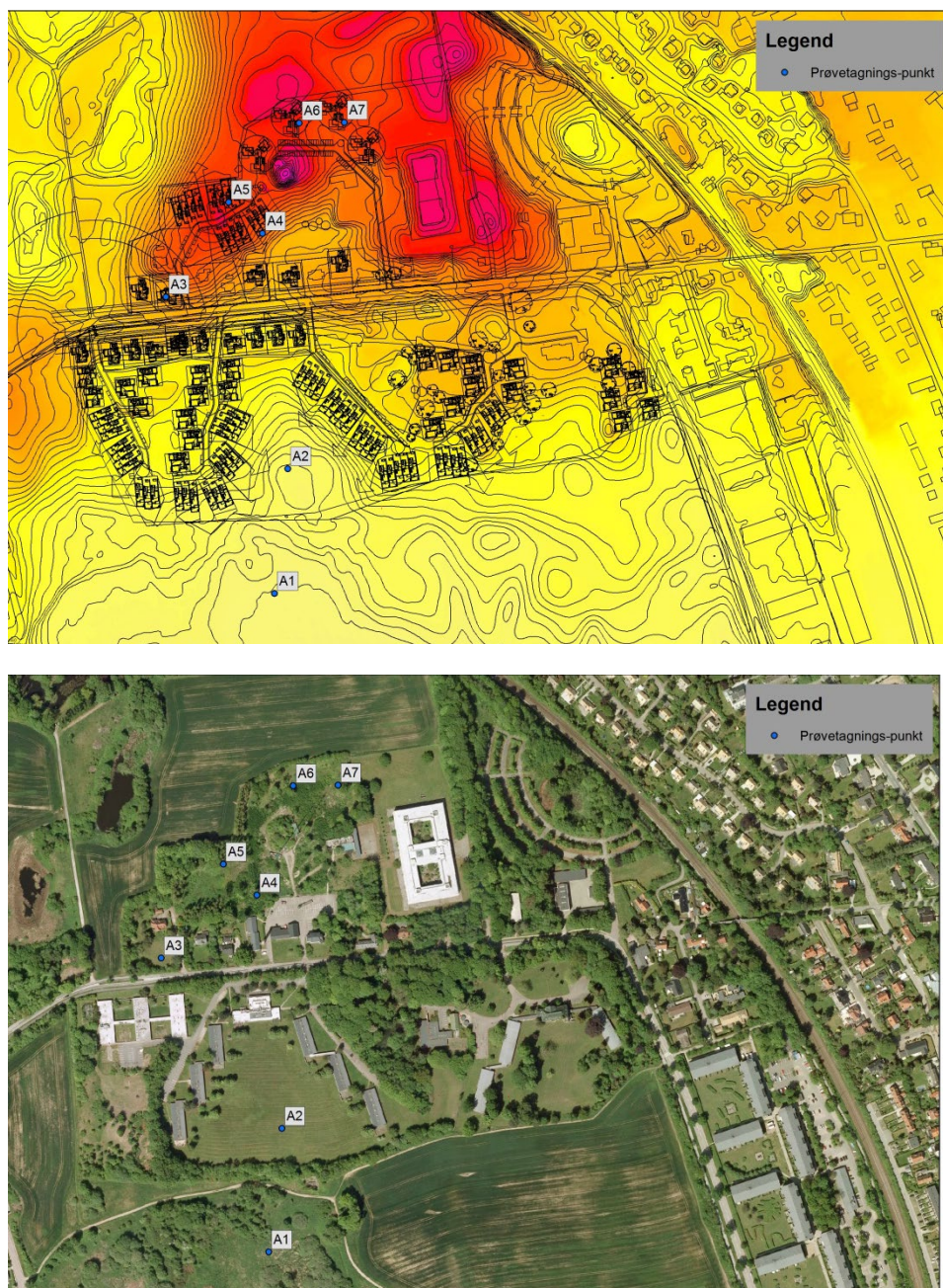
En undersøgelse viste at sorption af zink på naturlige zeolitter og bentonit følger Langmuir modellen (Ref. 21). Dette skyldes formentlig at zinkkoncentrationer helt op til 500 mg/l blev anvendt. Det bemærkes her, at mange sorptionsundersøgelser er udført ved koncentrationer, der er for høje til vores formål. CEC-værdier på de forskellige jorde lå i intervallet 39-223 cmol/kg.

En undersøgelse af to jordtyper (Ref. 23) med pH omkring 5 viste et lerindhold på 14-24 % og en CEC på 12-14 cmol/kg. Forsøgene blev udført med zinkkoncentrationer op til 40 mg/l. Her fandt man også at sorption passede til en Langmuir model samt at kobber og zink konkurrerer om sorptionspladserne.

En anden undersøgelse (Ref. 24) viste at sorption af zink følger en Freundlich model når der afvendes op til 5 mg/l på sphagnum. Her blev der fjernet 92 % ved pH 4,0 og 99 % ved pH 5,6.

7. Jordprøver fra Henriksholm

I det aktuelle område ved Henriksholm blev der udtaget 7 jordprøver som blev analyseret på Institut Koldingen GmbH, Sarstedt, Tyskland for en række relevante parametre. Prøvelokaliteterne ses af nedenstående kort (Figur 5) og prøvebeskrivelsen udført ved udtagning af jordprøverne er vist i Tabel 4.



Figur 5 Placering af de 7 lokaliteter, hvorfra der er udtaget jordprøver.

Prøve-punkt	Dybde (m)	Prøvebeskrivelse
A1	1	Tørv, sort/mørkebrun, fugtig, muslingeskaller
A2	1	Tørv+sand, mørkebrun, fugtig, grå luftig
A3	1	Ler, sandet, fast, brun
A4	1	Ler, stærkt sandet, gul, tør
A5	1	Ler, stærkt sandet gul/brun, tør
A6	1	Sand, leret, gul/brun
A7	1	Ler, stærkt sandet, gul/brun

Tabel 4 Prøvebeskrivelse udført ved udtagning af jordprøverne.

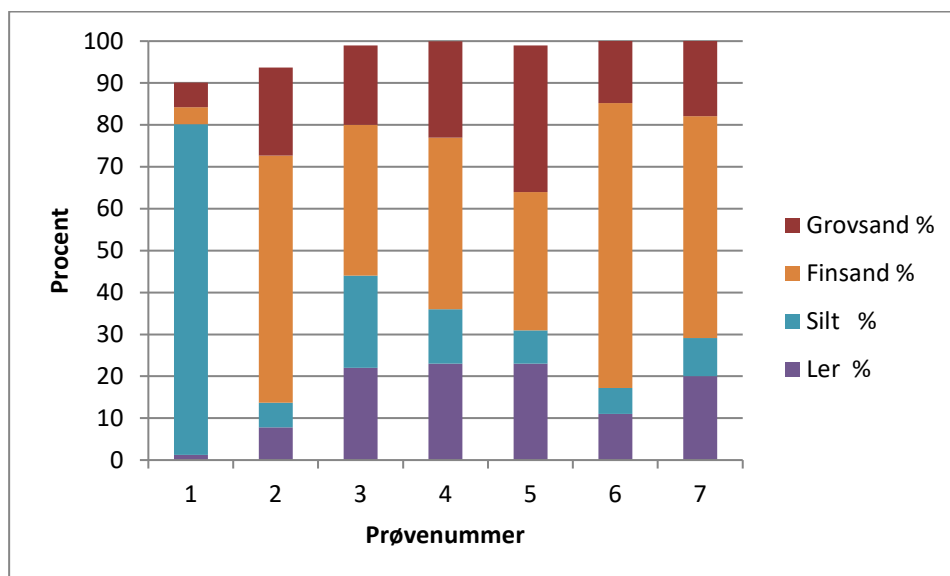
Udvalgte resultater fra analysen vises i Tabel 5 nedenfor. Analyseblanketten angives i Bilag 1:

Prøve	Reaktionstal pH i CaCl ₂	CEC mmol/kg	Humus %
1	7,7	200	16,2
2	7,8	120	5,8
3	8,1	66	0,2
4	7,7	60	0,3
5	6,8	60	0,3
6	8,0	33	0,2
7	6,8	33	0,3

Tabel 5 Udvalgte resultater af jordprøver udtaget ved Henriksholm.

Som det ses af tabellen er der tale om væsentlige forskelle mellem de enkelte prøver. Prøve 5 og 7 har et lavt reaktionstal. Prøve 1 og 2 der er udtaget i mosen og lavningen ved mosen har et højt indhold af organisk stof og dermed en høj ionbytningskapacitet. Hovedparten af disse bindingsites er i dag besat næsten udelukkende af calcium.

Resultater fra teksturanalysen ses i nedenstående graf (Figur 6). Prøve 1 adskiller sig ved at bestå næsten udelukkende af silt. De øvrige prøver ligner hinanden i højere grad ved at bestå hovedsagelig af finsand, men også med indhold af især ler og grovsand. Analyseresultaterne er i god overensstemmelse med prøvebeskrivelsen der er udført ved udtagning af jordprøverne.



Figur 6 Teksturanalyse.

Annex C Zinkberegning

Korrosion af zinkkomponenter på tage er en oxidationsproces, hvor metallisk zink (Zn^0) oxideres til forskellige forbindelser, der inkluderer kationen zink (Zn^{2+}) Ref. 8. Processen skyldes luftens indhold af ilt og vand, og fremmes væsentlig af chlorid og særligt af svovldioxid. Der dannes et tykt lag af korrosionsprodukter bestående af en række forbindelser, herunder zinkoxid, zinkcarbonat, zinksulfat og zinkchlorid. Dette lag er kilden til det zink (og for visse tagmaterialer et mindre omfang af cadmium og bly), der opløses i det afstrømmende vand. I dette afsnit omtales korrosion, afstrømning og den resulterende zinkkoncentration i det afstrømmende vand.

1. Korrosion og afstrømning

Korrosionshastigheder angives typisk i gram zink pr. kvadratmeter tagareal pr. år, dvs. enhederne $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{år})$. En undersøgelse af zinktage (Ref. 8) viste at korrosion var højst i det første år - ca. $10 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{år})$ - og lavere det andet år - ca. $5 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{år})$.

Afstrømningsraten i en svensk undersøgelse (Ref. 5) viste $0,07\text{-}2,5 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{år})$. En beregnet afstrømningsrate i en hollandsk undersøgelse (Ref. 7) viste $2\text{-}3 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{år})$. Et tysk studie (Ref. 2) viste en afstrømningsrate på $3,7 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{år})$.

På baggrund af ovenstående er et godt bud på et middel korrosionshastighed omkring $3 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{år})$.

2. Zinkkoncentrationer

Koncentrationen af zink i det afstrømmende vand afhænger til dels af den årlige nedbør – jo mere nedbør, jo lavere zinkkoncentrationer. Desuden varierer zinkkoncentrationen over tid for en nedbørsbegivenhed. De højeste koncentrationer findes i det første skyl, hvorefter zinkkoncentrationen henfalder eksponentiel (Ref. 2). Endelig er der forskelle i koncentrationer som funktion af nedbørstypen. De højeste koncentrationer findes ved let støvregn mens lavere koncentrationer findes i forbindelse med skybrud (Ref. 2).

Tyske studier har vist zinkkoncentrationer i afstrømningsvand på $4,9 \text{ mg/l}$ (Ref. 2), 6 mg/l (Ref. 3), og 4 mg/l (Ref. 4). En svensk undersøgelse (Ref. 5) viste et zinkindhold i det afstrømmende vand fra tag med zinkplader på $2\text{-}9 \text{ mg/l}$ med gennemsnit omkring 4 mg/l . Afstrømning fra tage i en fransk undersøgelse viste $7,8 \text{ mg/l}$ (Ref. 6).

På baggrund af ovenstående er et godt bud på en middel-zinkkoncentration i Danmark i afstrømmende vand fra ubehandlet zinktag omkring 5 mg/l.

Med en årsmiddelnedbør på 650 mm passer de 5 mg/l godt overens med en middel korrosionshastighed på 3 g/(m²·år), da

$$\frac{\frac{3g}{m^2 \cdot \text{år}}}{0,65m/\text{år}} \sim 5g/m^3 \sim 5mg/l$$

Ved de følgende beregninger vil 5 mg/l blive benyttet og beregningerne vil ligeledes tage udgangspunkt i årsmiddelnedbøren, da denne reflekterer de højeste koncentrationer i modsætning til kortvarige skybrudshændelser. Beregningen er opdelt i de to områder omtalt i afsnit 2.

1) Tagvand fra boligerne nord for Henriksholm Allé

Den årlige zinkbelastning vises nedenfor ud fra en antagelse om en gennemsnitlig zinkkoncentration i tagvand på 5 mg/l samt vandvolumener beregnet tidligere:

$$\frac{5mgZn}{l} \cdot \frac{153m^3}{\text{år}} \cdot \frac{10^3l}{m^3} \cdot \frac{kgZn}{10^6mgZn} = \frac{0,77kgZn}{\text{år}}$$

Den gennemsnitlige zinkkoncentration vises nedenfor ud fra en antagelse om en zinkkoncentration i vandet fra zinkkomponenterne på 5 mg/l samt fortynding af dette vand med det andet (tag)vand, der skal nedsives:

$$\frac{5mgZn}{l} \cdot \frac{153m^3}{\text{år}} \cdot \frac{\text{år}}{2200m^3} = \frac{0,35mgZn}{l}$$

2) Tagvand fra boligerne syd for Henriksholm Allé

Den årlige zinkbelastning vises nedenfor ud fra en antagelse om en gennemsnitlig zinkkoncentration i tagvand på 5 mg/l samt vandvolumener beregnet i '4 Vandmængder og kvalitet':

$$\frac{5mgZn}{l} \cdot \frac{755m^3}{\text{år}} \cdot \frac{10^3l}{m^3} \cdot \frac{kgZn}{10^6mgZn} = \frac{3,78kgZn}{\text{år}}$$

Den gennemsnitlige zinkkoncentration vises nedenfor ud fra en antagelse om en zinkkoncentration i tagvand på 5 mg/l samt fortynding af vandet fra zinktagene med det andet vand, der skal nedsives:

$$\frac{5\text{mgZn}}{l} \cdot \frac{755\text{m}^3}{\text{år}} \cdot \frac{\text{år}}{10323\text{m}^3} = \frac{0,37\text{mgZn}}{l}$$

3. Beregninger

3.1 Afledning til faskine

Hvis man antager at zink vil kunne erstatte calcium (og de øvrige ioner) på halvdelen af de målte binding sites (her anvendes konservativt den laveste målte ionbytningskapacitet på 33 mmol/kg) kan man beregne jordens sorptionskapacitet som følger:

$$0,50 \cdot \frac{33\text{mmolZn}}{\text{kg}} \cdot \frac{65,4\text{mgZn}}{\text{mmol}} = \frac{1079\text{mgZn}}{\text{kg}}$$

Dette tal kan sammenlignes med kvalitetskriteriet og afskæringskriteriet for zink i jord på hhv. 500 og 1.000 mg/kg. Hermed risikerer man, at jordens indhold af zink under faskinen overskrider afskæringskriteriet. Såfremt zink bindes til mere end 50% af jordens bindingssites eller har et større ionbytningskapacitet, fås endnu højere zinkkoncentrationer i jorden under faskinerne.

Hermed "mættes" 0,71 tons jord med zink pr. år i området nord for Henriksholms Allé, se nedenstående beregning:

$$\frac{0,77\text{kgZn}}{\text{år}} \cdot \frac{\text{kg}}{1079\text{mgZn}} \cdot \frac{10^6\text{mgZn}}{\text{kgZn}} \cdot \frac{\text{t}}{10^3\text{kg}} = \frac{0,71\text{t}}{\text{år}}$$

Ved at antage et faskineareal på 400 m² og en typisk umættede zone dybde på 5 m (se 'Annex F Tykkelse af umættet zone') fås at jorden under faskinerne har en zink sorptionskapacitet, der svarer til 6197 år, se nedenstående beregning, hvor det er forudsat at jorden har en massefylde på 2,2 t/m³:

$$400\text{m}^2 \cdot 5\text{m} \cdot \frac{2,2\text{t}}{1\text{m}^3} \cdot \frac{\text{år}}{0,71\text{t}} = 6197\text{år}$$

Det kan også udtrykkes ved at "zink-fronten" bevæger sig ca. 0,8 cm i løbet af 10 år.

Såfremt jordens sorptionskapacitet overskrides og opløst zink fra tagvand alligevel når grundvandet, vil sedimenterne som vandet strømmer igennem på vej mod recipienten også indebære en sorptionskapacitet.

3.2 Afledning til grøft og lavning

Tilsvarende beregning kan udføres for det sydlige område, hvor tagvandet ledes i grøfter ned mod lavningen før mosen. Det vurderes at ca. 25 % af nedbøren siver ned gennem grøfterne (det svarer til de første ca. 3 mm nedbør af alle nedbørshændelser), hvor der vil være en bindingskapacitet på ca. 33 mmol/kg. Resten af nedbøren vil blive ledt direkte til lavningen før mosen, hvor der vil være en bindingskapacitet på ca. 120 mmol/kg. Dette gælder også tagvandet der ledes i regnvandsledninger.

Antages det at zink vil kunne erstatte calcium (og de øvrige ioner) på halvdelen af de målte binding sites kan man beregne jordens sorptionskapacitet som følger:

Grøfterne

$$0,50 \cdot \frac{33 \text{ mmol Zn}}{\text{kg}} \cdot \frac{65,4 \text{ mg Zn}}{\text{mmol}} = \frac{1079 \text{ mg Zn}}{\text{kg}}$$

Lavningen

$$0,50 \cdot \frac{120 \text{ mmol Zn}}{\text{kg}} \cdot \frac{65,4 \text{ mg Zn}}{\text{mmol}} = \frac{3924 \text{ mg Zn}}{\text{kg}}$$

Dette tal kan sammenlignes med kvalitetskriteriet og afskæringskriteriet for zink i jord på hhv. 500 og 1.000 mg/kg. Hermed risikerer man, at jordens indhold af zink i grøfterne og lavningen overskrider afskæringskriteriet.

Hermed "mættes" 0,88 tons jord i grøfterne med zink pr. år i området syd for Henriksholms Allé, og 0,72 tons jord i lavningen. Se nedenstående beregning:

Grøft:

$$0,25 \cdot \frac{3,78 \text{ kg Zn}}{\text{år}} \cdot \frac{\text{kg}}{1079 \text{ mg Zn}} \cdot \frac{10^6 \text{ mg Zn}}{\text{kg Zn}} \cdot \frac{\text{t}}{10^3 \text{ kg}} = \frac{0,88 \text{ t}}{\text{år}}$$

Lavning:

$$0,75 \cdot \frac{3,78 \text{ kg Zn}}{\text{år}} \cdot \frac{\text{kg}}{3924 \text{ mg Zn}} \cdot \frac{10^6 \text{ mg Zn}}{\text{kg Zn}} \cdot \frac{\text{t}}{10^3 \text{ kg}} = \frac{0,72 \text{ t}}{\text{år}}$$

Ved at antage et overfladeareal i grøfterne på 250 m² og en typisk dybde til drænet på 0,5 m fås det, at jorden i grøfterne har en zink-sorptionskapacitet, der svarer til næsten 313 år (se nedenstående beregning). Ved at antage at lavningen har et areal på ca. 1.000 m² og en dybde til drænkassen på 0,5 m fås det at jorden i lavningen har en zink sorptionskapacitet der svarer til næsten 1528 år (se nedenstående beregning).

Grøft:

$$250m^2 \cdot 0,5m \cdot \frac{2,2t}{1m^3} \cdot \frac{år}{0,88t} = 313år$$

Lavning

$$1000m^2 \cdot 0,5m \cdot \frac{2,2t}{1m^3} \cdot \frac{år}{0,72t} = 1528år$$

Det kan også udtrykkes ved at "zink-fronten" i løbet af 10 år bevæger sig ca. 1,6 cm i grøfterne og 0,3 cm i lavningen. Den gennemsnitlige zink-koncentration i grøfterne vil i de øverste 30 cm af jorden være mindre end kvalitetskriteriet på 500 mg/kg i ca. 90 år efter etablering af bebyggelsen og for lavningen vil det være 130 år (se beregningerne nedenfor).

Grøft:

$$\frac{30cm}{\frac{1079}{500} \frac{mgZn}{kg} \cdot 0,16 \frac{cm}{år}} = 90år$$

Lavning:

$$\frac{30cm}{\frac{3924}{500} \frac{mgZn}{kg} \cdot 0,03 \frac{cm}{år}} = 130år$$

Såfremt jordens sorptionskapacitet overskrides og opløst zink fra tagvand alligevel når drænet i grøfterne eller løber i regnvandsledningerne når det til lavningen, hvor der er en stor sorptionskapacitet.

4. Konklusioner

Konklusionerne er baseret på litteraturstudiet, analyse af jordprøver fra Henriksholm, samt information omkring byggeprojektet.

I den udstrækning at zink forekommer som partikler vil man forvente at dette bliver frafiltreret efter udledning, hvad enten der er tale om jord under en faskine eller i gennem jorden i grøfterne og lavningen, som vandet løber igennem. Såfremt zink forekommer i opløst form, er den eneste væsentlige fjernelsesmekanisme sorption.

Ved hjælp af en litteraturgennemgang samt målinger af jordprøver udtaget ved Henriksholm Allé, har dette notat vist, at anvendelse af den naturlige jord på stedet er helt tilstrækkelig til at binde zink og hermed undgå risiko for grundvandsforurening og forurening af en recipient. Det skyldes 1) at der er stor opholdstid i jorden på grund af en stor lagtykkelse og 2) at sorptionsevnen overfor zink er tilstrækkelig høj i den naturlige jord.

Ved at anvende jorden som rensemedie sker der en opkoncentration af zink. Således er det sandsynligt at jorden under faskinerne overskride afskæringskriteriet. Fronten for zinkforureningens udbredelse vil bevæge sig med ca. 0,8 cm i løbet af 10 år, hvorfor det vurderes at være en meget lille forureningsmæssig belastning. Dertil kommer at jorden under faskinerne vil være utilgængelig for mennesker og dyr indtil faskinen skal udskiftes. Det vurderes således at den miljømæssige risiko er meget lille.

For grøfterne er det beregnet at det vil tage 90 år før topjorden (øverste 30 cm) overskrider kvalitetskriteriet og det er beregnet, at det vil tage 130 år før jorden i lavningen har en koncentration af zink, der overskrider kvalitetskriteriet. Det medfører en minimal miljømæssig risiko i grøfterne og lavningen.

Annex D Beregning af vand fra befæstede arealer

Årsmiddelnedbør for området er 650 mm. Ud fra årsmiddel nedbøren og tagfladearealerne, kan de årlige vandmængder fra de befæstede arealer beregnes.

Det kan forventes at 50% af vandet der falder på de grønne sedumtage fordamper.

Den årlige vandmængde kan således beregnes til følgende:

Nord for Henriksholms Allé:

	Størrelse af sedumtag	Størrelse af zinkkomponenter	Størrelse af 'normalt' tag=total-sedum	Total
Tagstørrelse (m ²)	0	235	3385	3385
Vandmængde (m ³)	0	153	2200	2200

Syd for Henriksholms Allé:

	Størrelse af sedumtag	Størrelse af zinkkomponenter	Størrelse af 'normalt' tag=total-sedum	Total
Tagstørrelse (m ²)	3159	1161	14301	17460
Vandmængde (m ³)	1027	755	9296	10323

1. 5 års regnhændelse

For at fremtidssikre afvandingsløsninger ved en 5års regnhændelse benyttes en sikkerhedsfaktor på 1,2, og en klimafaktor på 1,3. Det giver vha. Spildevandskomiteens Skrift 28 en hændelse på 45 mm.

Ved regnhændelser i den størrelsesorden, forventes sedumtaget at have en minimal tilbageholdsevne, da det hurtigt mættes. Derfor negligeres sedumtagets effekt i nedenstående beregninger:

Nord for Henriksholms Allé:

	Størrelse af sedumtag	Størrelse af zinkkomponenter	Størrelse af 'normalt' tag=total-sedum	Total
Tagstørrelse (m ²)	0	235	3385	3385
Vandmængde (m ³)	0	11	153	153

Syd for Henriksholms Allé:

	Størrelse af sedumtag	Størrelse af zinkkomponenter	Størrelse af 'normalt' tag=total-sedum	Total
Tagstørrelse (m ²)	3159	1161	14301	17460
Vandmængde (m ³)	142	52	644	786

2. 100 års regnhændelse

Afvandingssystemet testes med en 'ekstrem' nedbørshændelse for at sikre en fornuftig håndtering af vandet ved skybrud. Det giver vha. Spildevandskomiteens Skrift 28 en hændelse på 93 mm.

Udover de befæstede arealer bidrager naturlige, grønne arealer også til de samlede opland, idet jorden mættes og vandet strømmer på overfladen. Her regnes med et initialtab på 30 mm og herefter en befæstelsesgrad på 80%. Dette er relevant for området nord for Henriksholms Allé, hvilket beskrives under 'Design af strømningsveje'.

Igen forventes sedumtaget at have en minimal tilbageholdsevne, da det hurtigt mættes og negligeres derfor i nedenstående beregninger:

Nord for Henriksholms Allé:

	Størrelse af se- dumtag	Størrelse af zinkkomponen- ter	Størrelse af 'normalt' tag=total- sedum	Total	Grønt areal
Tagstørrelse (m ²)	0	235	3385	3385	-
Vandmængde (m ³)	0	22	315	315	627

Syd for Henriksholms Allé:

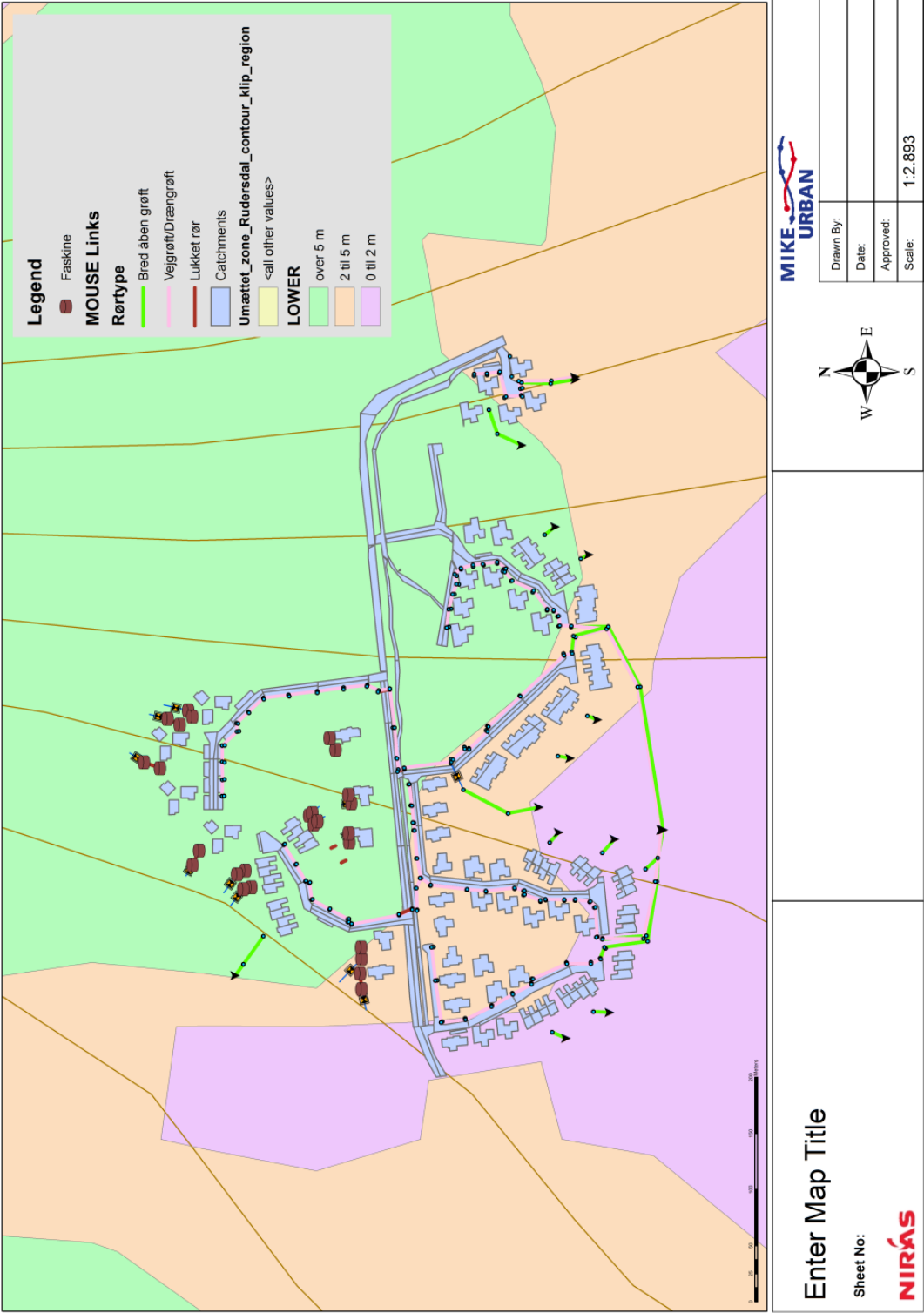
	Størrelse af se- dumtag	Størrelse af zinkkomponenter	Størrelse af 'normalt' tag=total- sedum	Total
Tagstørrelse (m ²)	3159	1161	14301	17460
Vandmængde (m ³)	294	108	1330	1624

Annex E worst-case koncentrationer i vejvand og tagvand (Ref. 26)

Stof	Koncentrationsmaksimum ved lav intensitet (Villavej etc.)	Koncentrationsmaksimum ved høj intensitet (Større veje)	Koncentrationsmaksimum tagvand	Korttidskrav ferskvand ³⁾	Korttidskrav saltvand ³⁾	Drikkevandskrav	Grundvandskrav	Bemærkninger
Total kulbrinter - olie ¹⁾	<1.500	<2.000	< 15			5	9	
PAH, Enkelkomponenter	< 1	< 3	<0,02	0,005	0,002	0,01	0,01	pyren det mest problematiske
Sum PAH	<10	<20	< 0,1				0,1	
Dibutylphthalat (DBP) ¹⁾	<2	<4		2,3	0,23	1 ⁴⁾	1	
Butylbenzylphthalat (BBP) ¹⁾	<1	<2		7,5	0,75	1 ⁴⁾	1	
Diethylhexylphthalat (DEHP) ¹⁾	<50	<120		1,3	1,3	1	1	
Diethylhexyladipat (DEHA) ¹⁾	<4	<6		0,7	0,07	1 ⁴⁾	1	
Diethylphthalat (DEP) ¹⁾	<2	<5				1 ⁴⁾	1	
Nonylphenol ¹⁾	<15	<15		0,3	0,3	20	20	
Blødgørere, sum	<50	<130				1	1	
PCE ¹⁾	<3	<3		10	10	1	1	
Chrom, Cr, opløst ¹⁾	<5	< 10	< 1	4,9	3,4	20	25	
Kobber, Cu, opløst ¹⁾	<20	<60	<20	1	1	100	100	
Nikkel, Ni, opløst ¹⁾	<5	<10	<2	2,3	0,23	20	10	
Bly, Pb, opløst ¹⁾	<1	<7	<1	0,34	0,34	5	1	
Zink, opløst ¹⁾	<30	<120	<700	7,8	7,8	100	100	
Suspenderet stof ²⁾	<100	<300	<15					udledningskrav 20-30 mg/l
BOD ²⁾	<10	<20	<5	15				Udledningskrav, renseanlæg
Kemisk iltforbrug, COD ²⁾	<50	<400	<25	75				Udledningskrav, renseanlæg
Ammoniak+ammonium-N, filtreret ²⁾	<0,5	<0,5	<2			0,04		
Chlorid ²⁾	<2.500	<2.500	<250			250		Se særskilt afsnit om saltning
Termotolerante Coli (#/100 ml)	<50.000	<50.000	<5.000	1.000	1.000	1		Badevandskriterier for recipienter

1) Koncentration i µg/l, 2) Koncentration i mg/l, 3) Laveste krav for stoffer i gruppen detekteret i vandet, 4) Sum af blødgørere ud over DEHP

Annex F Tykkelse af umættet zone



ANNEX H DRÆNSYSTEM FRA SLETTEN TIL MAGLEMOSEN

En stor del af vej- og tagvandet fra det kommende boligområde samles i lavningen 'Sletten'. Her nedsives en mindre del til grundvandet, mens størstedelen nedsives til et drænrør der fører under det tværliggende kloakrør til mosen.

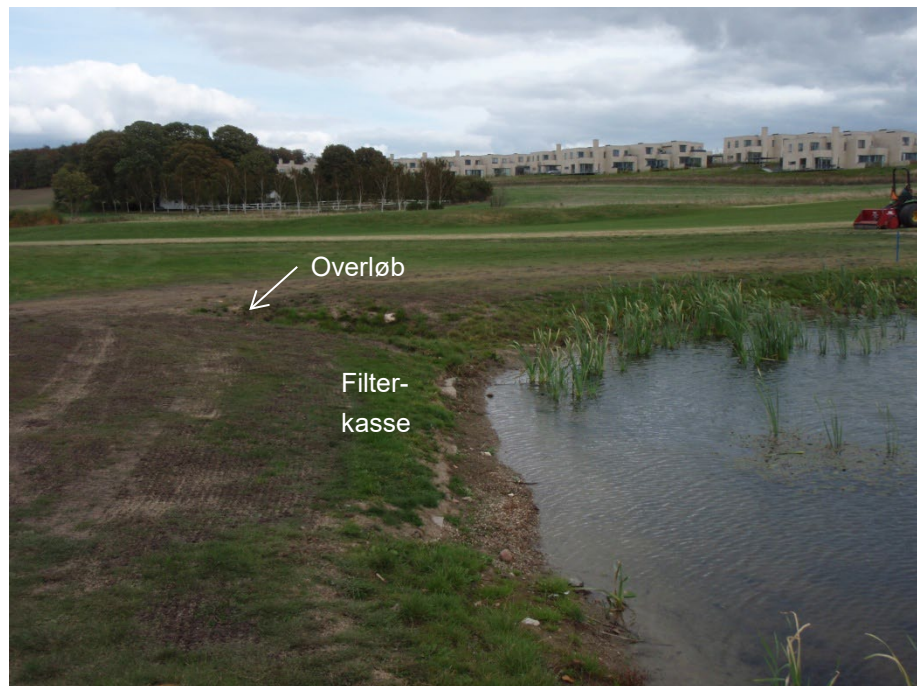
En lignende løsning er projekteret af Niras i Værløse, hvor vand nedsiver fra en sø igennem en filterkasse af vasket perlegrus. Der er hentet inspiration fra den i dag velfungerende løsning i Værløse til Henriksholm-projektet.

Et velegnet udledningspunkt i Maglemosen er lokaliseret til koordinaten (722230,324 ; 6195725,246) UTM 32. Udledningspunktet er i kote 3,50 og placeret ca. 50 m fra drænrørets start ved 'Sletten'. Drænrøret har en diameter på 100 mm og et fald på 5 ‰ og start i kote 3,75.

Den laveste kote på 'Sletten' er 4, mens terrænkoten over drænrøret er 4,25. Det giver et permeabelt lag på 0,4m fra terræn til overkant af drænrør.

For at samle vandet der nedsives til drænrøret konstrueres en 10 m lang og 1 m bred filterkasse i den sydvestlige ende af 'Sletten'. Der afgraves jord fra kote 4,25 i et 1 m bredt bælte ned til kote 3,75. Dette bælte erstattes af vasket perlegrus i en fiberdug. Perlegruset overdækkes med fiberdug, og der udlægges 10 cm sandblandet muld ovenpå filterkassen.

Der konstrueres et overløb til mosen i tilfælde af ekstreme hændelser hvor ned-sivningen ikke er tilstrækkelig. Dette forløber over kloakrøret i kote 5,40. Figur 7 illustrerer hvordan filterkassen ser ud kort konstruktionen i Værløse-eksemplet. Andre beskrivende billeder ses i Figur 8, Figur 9 og Figur 10



Figur 7. Eksempel fra Værløse på filterkasse. På filterkassen er der anlagt sandblandet muld og nysået græs.



Figur 8. Udledningspunkt for drænrørret i Maglemosen ved landmålerstokken.



Figur 9. Billede taget d. 5/2-2013 af den sydvestlige del af 'Sletten'. Nedsivningsanlægget skal placeres ved landmålerstokken. I baggrunden ses forhøjningen hvori et kloakrør løber. Overløb sker over kloakrøret.



Figur 10. Oversigt fra området. Vandet fra 'Sletten' nedsives i filterkassen (den blå linje) og transporteres i drænrørret (den røde linje) til udledningspunktet i Maglemosen (det blå kryds).

HENRIKSHOLM- SUPPLEMENT TIL ANSØGNING OM UDLEDNINGSTILLADELSE

Til:

Kopi:

Fra:

28. maj 2013

Projekt nr. 211284
Dokument nr. 127399928
Version 1

1 UDLEDNING AF NITROGEN OG FOSFOR

Der tages udgangspunkt i maximum værdier fra en stor australsk undersøgelse. Som beskrevet i Ansøgning om udledningstilladelse kan det forventes at 35% af kvælstoffet tilbageholdes i grøfter og lavning. Ifølge 'Storm water technology fact sheet'¹ kan det forventes at 60% fosfor opfanges af de grønne områder. Herved opnås følgende udledning.

1.1 Tagvand

Stoftype	Koncentration max. i tagvand efter rensning	enhed	Masse udledt årligt [g]
Total N	1	mg/l	7882,4
Total P	0,05	mg/l	380,4

Tabel 1. Kilde: AUSTRALIAN GUIDELINES 23 FOR WATER RECYCLING:
MANAGING HEALTH AND ENVIRONMENTAL RISKS (PHASE
2)- Stormwater harvesting and reuse, July 2009, Natural Resource
Management Ministerial Council

¹ 'Storm water technology fact sheet, US EPA, Office of water, Washington, 1999

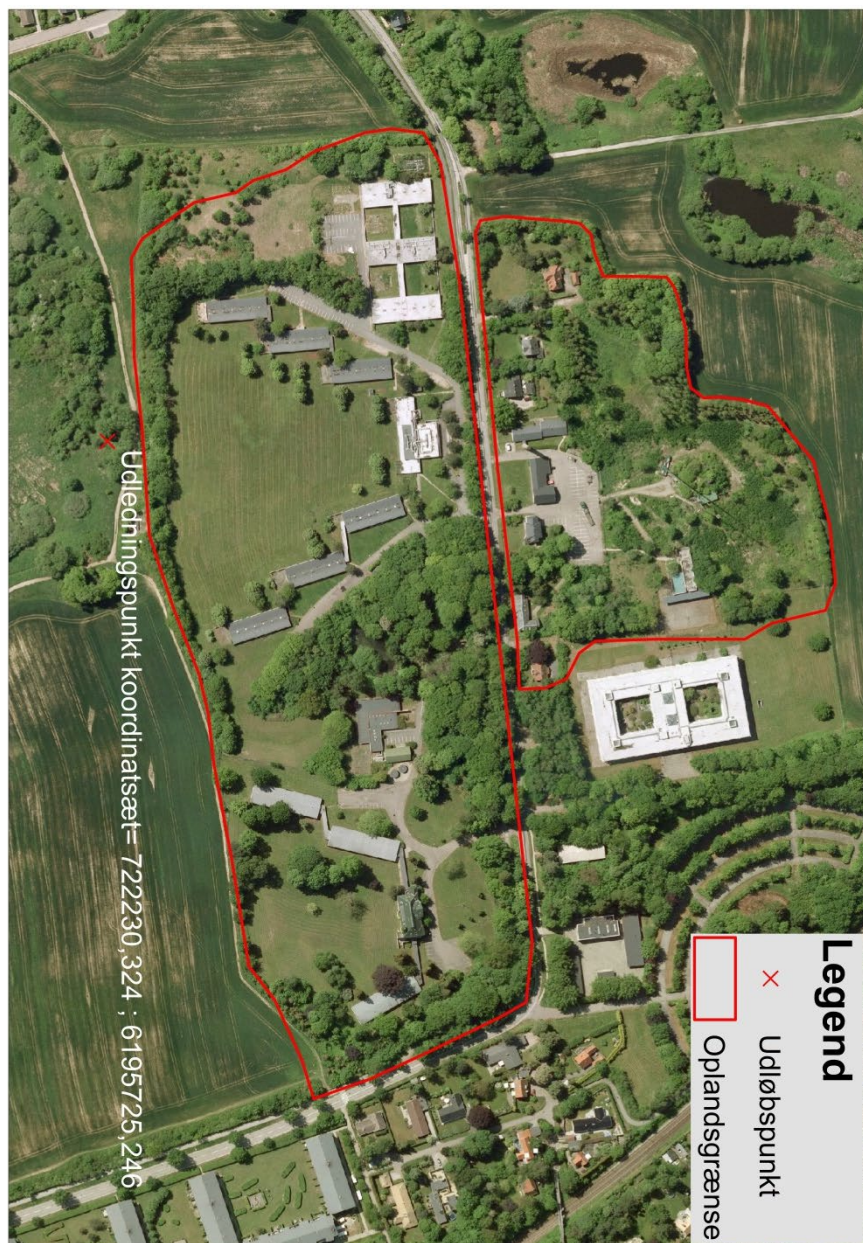
1.2 Vejvand

Stoftype	Koncentration max. i vejvand efter rensning	enhed	Masse udledt årligt [g]
Total N	2	mg/l	15099,9
Total P	0,19	mg/l	1443,5

Tabel 2. Kilde: AUSTRALIAN GUIDELINES 23 FOR WATER RECYCLING:
MANAGING HEALTH AND ENVIRONMENTAL RISKS (PHASE
2)- Stormwater harvesting and reuse, July 2009, Natural Resource
Management Ministerial Council

2 KORT OVER OPLANDSGRÆNSE

Nedenstående kort viser med rødt omrids oplandet til udledningspunktet som er markeret med et rødt kryds. Henriksholms Alle afvander til eksisterende kloaknet og er derfor ikke inkluderet i oplandet.



Rudersdal Kommune
Natur, Park og Miljø
Teknik og Miljø
Øverødvej 2
2840 Holte
Att.: Lotte Juul Hansen

19. august 2013

Projekt nr. 211284
Dokument nr.
128004856211284
Version 4

SUPPLERENDE OPLYSNINGER TIL UDLEDNINGSANSØGNING

Indholdsfortegnelse

1	Indledning.....	2
2	Udledte stofmængder til Maglemosen	2
3	Vurdering af hydraulisk påvirkning af Maglemoserenden.....	5
4	Vurdering af Slettens funktion som bassin	6
5	Overløb til Maglemosen fra strømningsvej 3 og 4	6

Bilag:

1. Estimeret middelkoncentration, rensegrad og udledt stofmængde fra henholdsvis tage og veje
2. Referencerne:
 - a. Risiko ved nedsivning og udledning af separatkloakeret regnvand. Aalborg Universitet, Danmarks Tekniske Universitet, Teknologisk institut & Orbicon A/S 2012. (Anvendt til at fastsætte koncentrationsniveau før rensning).
 - b. Større anlæg til overfladenedsivning af Separat regnvand. Aalborg Universitet, Danmarks Tekniske Universitet, Teknologisk institut & Orbicon A/S 2012. (Anvendt til fastsættelse af effekt af rensning i grøft og lavning).
 - c. National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES). U.S. Environmental Protection Agency. Bioretention (Rain Gardens). (Anvendt til fastsættelse af effekt af rensning i grøft og lavning).
 - d. Tilladelse til udledning af vejvand for Helsingørmotorvejen. Rudersdal Kommune, 2011. (Anvendt til fastsættelse af effekt af rensning i grøft og lavning).
3. Detailtegning af nedsivningsanlæg i Sletten.

1 INDLEDNING

Med henvisning til mail dateret 2. august 2013 fra Rudersdal Kommune til NIRAS fremsendes hermed de rekvirerede supplerende oplysninger til ansøgning om udledningstilladelse for regnvand fra Henriksholm til maglemosen (RUDKOM Id nr.: 849991)

2 UDLEDTE STOFMÆNGDER TIL MAGLEMOSEN

Rudersdal Kommune har anmodet om at få et bedre estimat på de udledte stofmængder til Maglemosen, eventuelt ved anvendelse af LTS-beregninger (langtidssimuleringer) i MIKE Urban.

I den fremsendte ansøgning anvendes årsmiddelnedbøren og estimerede middelkoncentrationer af forureningskomponenterne til at beregne udledte stofmængder.

Umiddelbart vurderes det at en LTS beregning ikke vil give en bedre beskrivelse af de tilledte vandmængder, hvorfor det foreslås fortsat at bruge årsmiddelnedbøren som estimat på tilledte vandmængder.

Der er derimod udarbejdet et bedre estimat på middelkoncentrationen af forureningskomponenterne, der ledes ud i Maglemosen og videre ud til Maglemose Å. Hertil er der indhentet viden fra de vedlagte fire dokumenter (bilag 2):

- Ref. 1. Risiko ved nedsivning og udledning af separatkloakeret regnvand. Aalborg Universitet, Danmarks Tekniske Universitet, Teknologisk institut & Orbicon A/S 2012. (Anvendt til at fastsætte koncentrationsniveau før rensning).
- Ref. 2. Større anlæg til overfladenedsivning af Separat regnvand. Aalborg Universitet, Danmarks Tekniske Universitet, Teknologisk institut & Orbicon A/S 2012. (Anvendt til fastsættelse af effekt af rensning i grøft og lavning).
- Ref. 3. National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES). U.S. Environmental Protection Agency. Bioretention (Rain Gardens). (Anvendt til fastsættelse af effekt af rensning i grøft og lavning).
- Ref. 4. Tilladelse til udledning af vejvand for Helsingørmotorvejen. Rudersdal Kommune, 2011. (Anvendt til fastsættelse af effekt af rensning i grøft og lavning).

Der udledes samlet 13.804 m³ regnvand til Maglemosen årligt. De 7.926 m³ kommer fra tagene og 5.878 m³ kommer fra vejene.

Koncentrationen af forureningskomponenterne i henholdsvis tagvand og vejvand er baseres på undersøgelsen i Ref. 1, og renseeffekten i grøfter og lavningen på Sletten baseres på henholdsvis Ref. 2, Ref. 3 og Ref. 4. Hermed beregnes en koncentration af forureningskomponenterne fra henholdsvis tagvand og vejvand, der ledes til maglemosen og stofmængden (se bilag 1).

I nedenstående tabel præsenteres den resulterende årlige belastning af Maglemosen både med hensyn til stofmængde og koncentration i vandet.

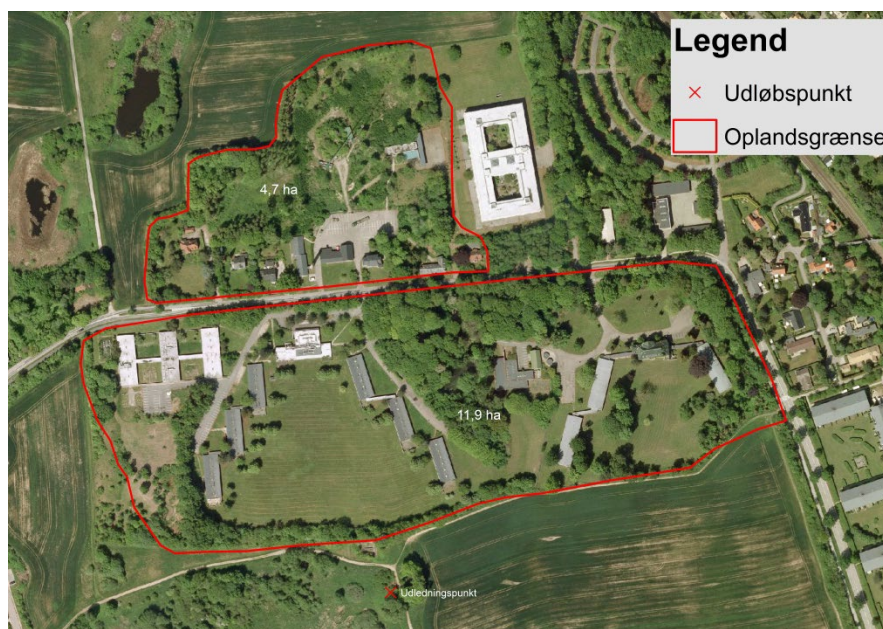
Stofstype	Masse udledt årligt fra tagvand [kg]	Masse udledt årligt fra vejvand [kg]	Samlet årlig udledt [kg]	Middelkoncentration i vand udledt til grøft i Maglemeden	
Total kulbrinter - olie	4,8E-03	3,5E-01	3,6E-01	25,89	µg/l
PAH - enkeltkomponenter	2,1E-05	7,6E-04	7,8E-04	0,057	µg/l
Sum PAH	1,0E-04	7,6E-03	7,7E-03	0,56	µg/l
DBP		4,7E-04	4,7E-04	0,034	µg/l
BBP		2,4E-04	2,4E-04	0,017	µg/l
DEHP		1,2E-02	1,2E-02	0,85	µg/l
DEHA		9,4E-04	9,4E-04	0,068	µg/l
DEP		4,7E-04	4,7E-04	0,034	µg/l
Nonylphenol		3,5E-03	3,5E-03	0,26	µg/l
Blødgørere, sum		1,2E-02	1,2E-02	0,85	µg/l
PCE		7,1E-04	7,1E-04	0,051	µg/l
Cr	2,0E-03	7,3E-03	9,3E-03	0,68	µg/l
Cu	3,2E-02	2,4E-02	5,5E-02	4,0	µg/l
Ni	4,0E-03	7,3E-03	1,1E-02	0,82	µg/l
Pb	1,6E-03	1,2E-03	2,8E-03	0,20	µg/l
SS	12	59	71	5,1	mg/l
BOD	10	15	25	1,8	mg/l
COD	69	103	172	12	mg/l
Ammoniak+Ammonium	1,3	0,2	1,5	0,1	mg/l
Total N	16	30	46	3,3	mg/l
Total P	0,5	1,8	2,2	0,2	mg/l

3 VURDERING AF HYDRAULISK PÅVIRKNING AF MAGLEMOSERENDEN

Rudersdal Kommune har anmodet om dokumentation for at udledningen fra Sletten til Maglemosen reduceres til vandplanens krav fra Hovedopland 2.3 Øresund. Det vil sige en hydraulisk begrænset udledning på 1-2 l/s pr. ha (totalt areal) svarende til naturlig afstrømning. Dertil kommer, at kommunen ønsker fremsendt detailtegning af drænsystem fra Sletten til Maglemosen.

Regnvandsledninger og grøftesystem leder vand ud på Sletten, hvor vandet enten nedsiver til grundvandet eller i nedsivningsbygværket, hvor en ledning fører vandet til Maglemosen. En detailtegning af nedsivningsbygværket er vedlagt som bilag 3.

Størrelsen på områderne nord og syd for Henriksholms Alle er beregnet til henholdsvis 4,7 ha og 11,9 ha, altså i alt et opland på 16,6 ha - se nedenstående kort. Røret der leder vand fra Sletten mod Maglemosen har dimensionen Ø160 mm. Når Sletten er helt fyldt med vand er det hydrauliske tryk på røret størst og flowet er 24 l/s. Det giver $24 \text{ l/s} / 16,6 \text{ ha} = 1,5 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$, der ligger inden for den naturlige afstrømning på 1-2 l/s pr. ha (totalt areal) og dermed opfylder kravene i vandplanen.



4 VURDERING AF SLETTENS FUNKTION SOM BASSIN

Rudersdal Kommune ønsker fremsendt dokumentation for at Sletten fungerer som bassin med henblik på at tilbageholde bundfældelige stoffer.

Slettens volumen er beregnet til 2000 m³, når der står vand op til overløbskanten i kote 5,40. Som beskrevet i 'Ansøgning om udledningstilladelse' sker overløbet over den tværgående fællesledning syd for Sletten. Der forekommer i den hydrauliske model ikke overløb fra Sletten ved en 100 års hændelse. Dette efterprøves ved at indtaste følgende værdier i Spildevandskomiteens dimensioneringsregneark for regnvandsbassiner:

- Et befæstede areal på 3,15 ha som leder vand til sletten
- Afskærende ledningskapacitet på 160 mm, svarende til 24 l/s
- Overløbshyppighed T=100, altså én gang hvert 100. år.

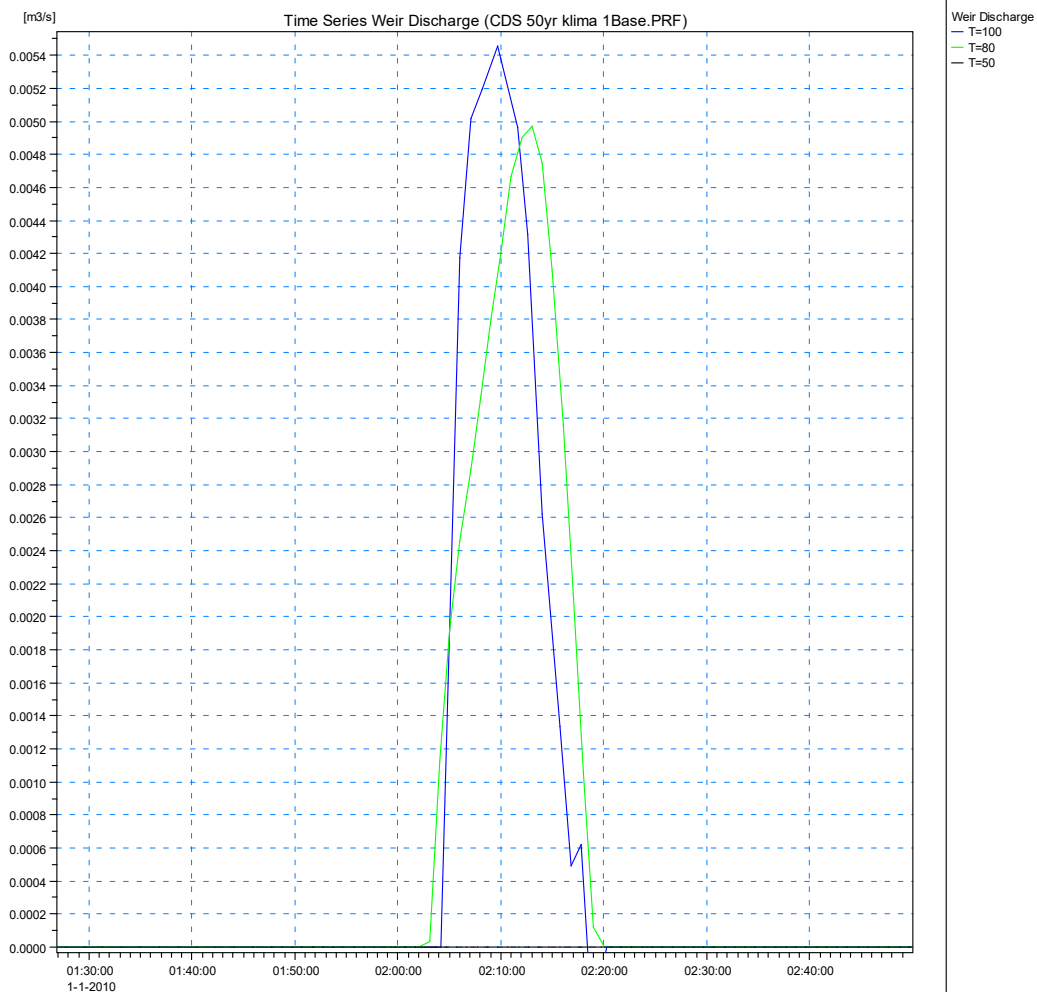
Det resulterer i et bassinvolumen på 2018 m³, inklusiv 20% ekstra volumen for at tage højde for effekten af koblede regnhændelser. Slettens volumen vurderes således at kunne rumme vand fra hændelser op til en 100 års hændelse.

Sletten opfylder dermed funktionskravet at være af passende størrelse med henblik på tilbageholdelse af bundfældelige stoffer.

5 OVERLØB TIL MAGLEMOSEN FRA STRØMNINGSVEJ 3 OG 4

Rudersdal Kommune har pointeret at overløbet for strømningsvej 3 og 4 skal have en udledningstilladelse, med mindre det kan dokumenteres, at det kun er et nødoverløb, der træder i funktion ved meget sjældne tilfælde (skybrud).

Ledningen der leder vand fra nedløbsbrønden i bunden af strømningsvej 3 og 4 til Sletten har en diameter på 315 mm og kan således føre vand fra selv store regnhændelser til Sletten. Der er i Mike Urban udført en analyse af ved hvilken regnhændelse der forekommer direkte overløb til Maglemosen uden om Sletten. Resultatet ses nedenfor i Figur 1 og i Tabel 1.



Figur 1. Overløb i bunden af strømningsvej 3 og 4 ved en 50-, 80-, og 100års hændelse, repræsenteret ved henholdsvis den sorte, grønne og blå linje.

Tabel 1. Volumen af overløb ved forskellige hændelser.

Hændelse (år)	Volumen, overløb (m3)
T=50	0
T=80	2,5
T=100	3,0

Som det ses af Figur 1 og Tabel 1 sker der intet overløb ved en 50års-hændelse. Det er først i forbindelse med regn hændelser, der forekommer ca. hver 80. år, at der vil forekomme nødoverløb ved strømningsvej 3/4. Ved Sletten er der ligele-

des et nødoverløb, der træder i funktion for hændelser sjældnere end hver 100. år. Det samlede system med Sletten som bassin og to overløb ved henholdsvis bunden af strømningsvej 3/4 og ved Sletten opfylder designkravet; at der må være nødoverløb for hændelser sjældnere end hver 5. år og der skal ikke etableres bassin ved nødoverløbet ved strømningsvej 3/4.

Bilag 1 Estimeret middelkoncentration, rensegrad og udledt stofmængde fra henholdsvis tage og veje

Tagvand:

Stofstype	Koncentration max. i Tagvand		Rensning i lavning. Reduktion af koncentration	Kilde	Udledt koncentration		Masse udledt årligt [kg]
Total kulbrinter - olie	< 15	µg/l	96%	Større anlæg til overfladenedsivning af Separat regnvand	0,6	µg/l	4,8E-03
PAH - enkeltkomponenter	< 0,02	µg/l	87%	Større anlæg til overfladenedsivning af Separat regnvand	0,0026	µg/l	2,1E-05
Sum PAH	< 0,1	µg/l	87%	Større anlæg til overfladenedsivning af Separat regnvand	0,013	µg/l	1,0E-04
Cr	< 1	µg/l	75%	Skøn baseret på Større anlæg til overfladenedsivning og Bioretention (raingarden)	0,25	µg/l	2,0E-03
Cu	< 20	µg/l	43 % - 97 %	Bioretention (raingarden)	4	µg/l	3,2E-02
Ni	< 2	µg/l	75%	Skøn baseret på Større anlæg til overfladenedsivning og Bioretention (raingarden)	0,5	µg/l	4,0E-03
Pb	< 1	µg/l	70 % - 95 %	Bioretention (raingarden)	0,2	µg/l	1,6E-03
SS	< 15	mg/l	90%	Skøn baseret på Større anlæg til overfladenedsivning	1,5	mg/l	12
BOD	< 5	mg/l	75%	Tilladelse til udledning af vejvand for Helsingørmotorvenen M14	1,25	mg/l	10
COD	< 25	mg/l	65%	Tilladelse til udledning af vejvand for Helsingørmotorvenen M14	8,75	mg/l	69
Ammoniak+Ammonium	< 2	mg/l	92%	Bioretention (raingarden)	0,16	mg/l	1,3
Total N	< 4	mg/l	49%	Bioretention (raingarden)	2,04	mg/l	16
Total P	< 0,3	mg/l	65%-87%	Bioretention (raingarden)	0,06	mg/l	0,48

Vejvand:

Stofstype	Koncentration max. i Tagvand		Rensning i grøft og lavning Reduktion af koncentration	Kilde	Udledt koncentration		Masse udledt årligt [kg]
Total kulbrinter - olie	< 1500	µg/l	0,96	Større anlæg til overfladenedsivning af Separat regnvand	60	µg/l	3,5E-01
PAH - enkeltkomponenter	< 1	µg/l	0,87	Større anlæg til overfladenedsivning af Separat regnvand	0,13	µg/l	7,6E-04
Sum PAH	< 10	µg/l	0,87	Større anlæg til overfladenedsivning af Separat regnvand	1,3	µg/l	7,6E-03
DBP	< 2	µg/l	0,96	Større anlæg til overfladenedsivning af Separat regnvand	0,08	µg/l	4,7E-04
BBP	< 1	µg/l	0,96	Større anlæg til overfladenedsivning af Separat regnvand	0,04	µg/l	2,4E-04
DEHP	< 50	µg/l	0,96	Større anlæg til overfladenedsivning af Separat regnvand	2	µg/l	1,2E-02
DEHA	< 4	µg/l	0,96	Større anlæg til overfladenedsivning af Separat regnvand	0,16	µg/l	9,4E-04
DEP	< 2	µg/l	0,96	Større anlæg til overfladenedsivning af Separat regnvand	0,08	µg/l	4,7E-04
Nonylphenol	< 15	µg/l	0,96	Større anlæg til overfladenedsivning af Separat regnvand	0,6	µg/l	3,5E-03
Blødgørere, sum	< 50	µg/l	0,96	Større anlæg til overfladenedsivning af Separat regnvand	2	µg/l	1,2E-02
PCE	< 3	µg/l	0,96	Større anlæg til overfladenedsivning af Separat regnvand	0,12	µg/l	7,1E-04
Cr	< 5	µg/l	0,75	Skøn baseret på Større anlæg til overfladenedsivning og Bioretention (raingarden)	1,25	µg/l	7,3E-03
Cu	< 20	µg/l	43 % - 97 %	Bioretention (raingarden)	4	µg/l	2,4E-02
Ni	< 5	µg/l	0,75	Skøn baseret på Større anlæg til overfladenedsivning og Bioretention (raingarden)	1,25	µg/l	7,3E-03
Pb	< 1	µg/l	70 % - 95 %	Bioretention (raingarden)	0,2	µg/l	1,2E-03
SS	< 100	mg/l	0,9	Skøn baseret på Større anlæg til overfladenedsivning	10	mg/l	59
BOD	< 10	mg/l	0,75	Tilladelse til udledning af vejvand for Helsingørmotorvejen M14	2,5	mg/l	15
COD	< 50	mg/l	0,65	Tilladelse til udledning af vejvand for Helsingørmotorvejen M14	17,5	mg/l	103
Ammoniak+Ammonium	< 0,5	mg/l	0,92	Bioretention (raingarden)	0,04	mg/l	0,2
Total N	< 10	mg/l	0,49	Bioretention (raingarden)	5,1	mg/l	30
Total P	< 1,5	mg/l	65%-87%	Bioretention (raingarden)	0,3	mg/l	1,8



RUDERSDAL
KOMMUNE

Niras A/S
Att.: Esben Ravn Iversen
Sortemosevej 19
3450 Allerød

Teknik og Miljø
Natur, Park og Miljø
Øverødvej 2
2840 Holte

www.rudersdal.dk

Henriksholm – Nedsivningsbassin ved Sletten
Nedsivnings- og udledningstilladelse

Dato:
7. oktober 2013

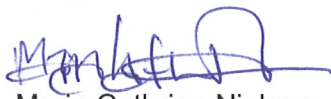
Niras A/S har den 7. maj 2013 fremsendt tegninger og beregninger for etablering af et nedsivningsbassin på matr. nr. 1 es Vedbæk By, Vedbæk, som ejes af Henriksholm A/S. Det fremgår af det fremsendte materiale, at nedsivningsbassinet forsynes med afløb til grøft i Maglemosen på matr. nr. 1 el Vedbæk By, Vedbæk, som ejes af Rudersdal Kommune.

Sagsnr.: 2012-2603
Sagsbehandler:
Ingvar Villadsen
inv@rudersdal.dk
Tlf. 46112409

Projektet kræver en nedsivningstilladelse i henhold til §19 i miljøbeskyttelsesloven¹, og afløbet fra nedsivningsbassinet kræver en udledningstilladelse i henhold til § 28 i miljøbeskyttelsesloven.

Rudersdal Kommune meddeler hermed nedsivningstilladelse i henhold til §19, stk. 4 og udledningstilladelse i henhold til §28, stk. 1 i miljøbeskyttelsesloven. Vilkaerne for tilladelsen, klagevejledning og baggrunden for afgørelsen, fremgår af vedlagte notat.

Venlig hilsen


Maria Cathrine Nielsen
Natur, Park og Miljøchef


Ingvar Villadsen
Civilingeniør

¹ Lovbekendtgørelse nr. 879 af 26/06 2010. Lov om miljøbeskyttelse

Åbningstid

Mandag-onsdag kl. 10-15
Torsdag kl. 10-17
Fredag kl. 10-13

Kopi til:

Kongeegen A/S, Att.: Bygningschef, Jesper Bank jb@roenje.dk

Naturstyrelsen nst@nst.dk

Embedslægen hvs@sst.dk

Danmarks Fiskeriforening mail@dkfisk.dk

Ferskvandsfiskeriforeningen nb@ferskvandsfiskeriforeningen.dk

Danmarks Sportsfiskerforbund post@sportsfiskerforbundet.dk

Danmarks Naturfredningsforening dn@dn.dk

Friluftsrådet fr@friluftstraadet.dk

Dansk Ornitologisk forening natur@dof.dk og rudersdal@dof.dk

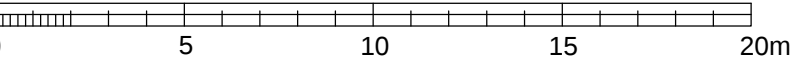


NOTE:

Ubenævnte mål er i mm

- Grøft/LAR-rende
- Rørføring
- Regnvandsledning til tagvand
- Faskine

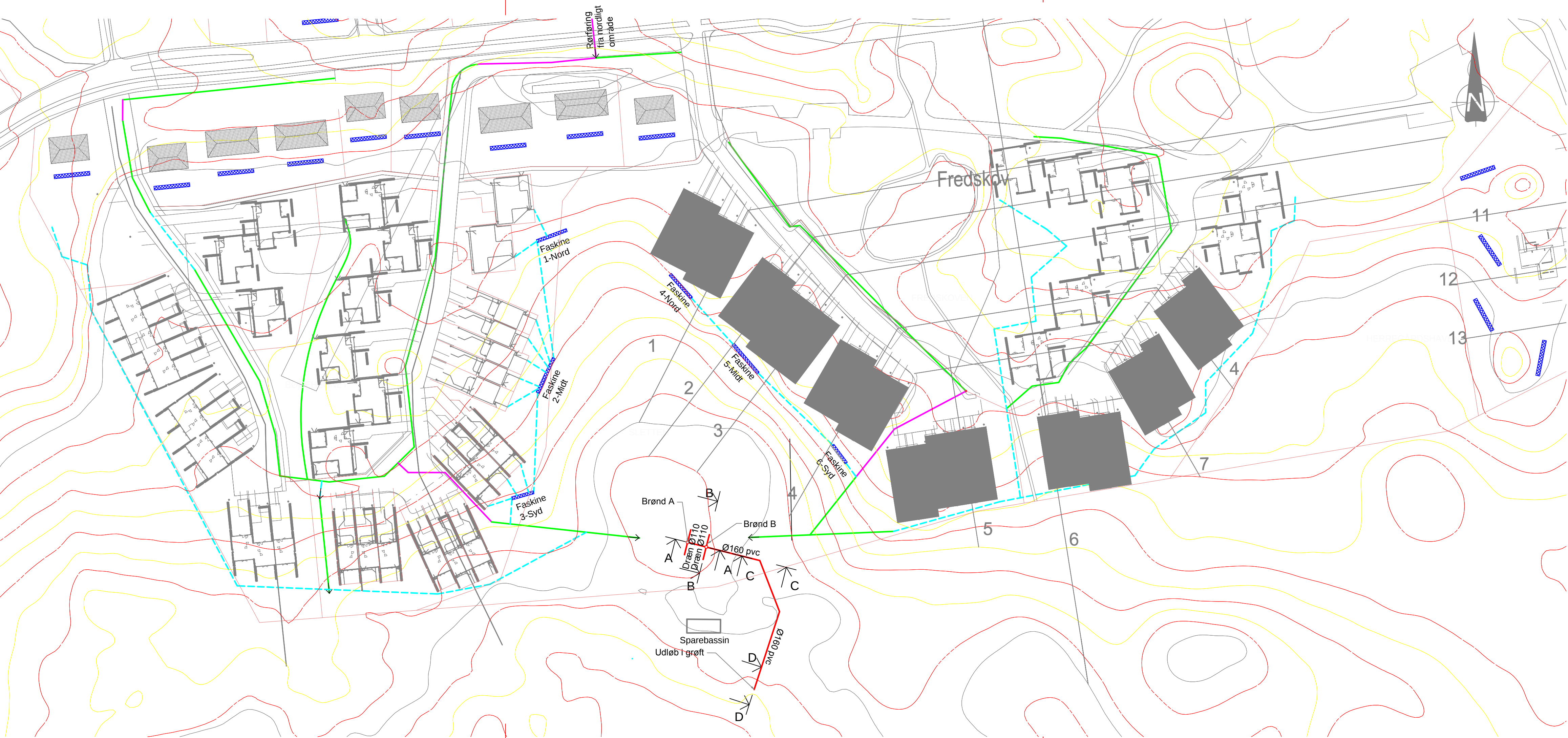
Faskine	Samlet tagareal	Højde x Bredde	Result. længde	Antal kassetter
1-Nord	420 m2	0,6 m x 1,2 m	12,4 m	21 stk
2-Midt	500 m2	0,6 m x 1,2 m	14,9 m	25 stk
3-Syd	300 m2	0,6 m x 1,2 m	8,8 m	15 stk
4-Nord	420 m2	0,6 m x 1,2 m	12,4 m	21 stk
5-Midt	500 m2	0,6 m x 1,2 m	14,9 m	25 stk
6-Syd	300 m2	0,6 m x 1,2 m	8,8 m	15 stk



A	Placering af regnvandsledning	2013-09-19			
Udgave	Betegnelse/Revision	Dato	Udført	Kontrol	Godkendt
Sag:	Henriksholm suppl. hydraulik	Sag nr.:	211284		
		Dato:	2013.08.15		
Emne:	Oversigt over LAR-rende, regnvandsledninger mv. Situationsplan	Tegn nr.:			Rev.:
C1_PL_1_001 A					
Cad File:	C1_PL_1_001.dwg	Udf.:	Kont.:	Godk.:	Mål: 1:1000

Sortemosevej 19
3450 Allerød

Telefon 4810 4200
Telefax 4810 4300
E-mail niras@niras.dk

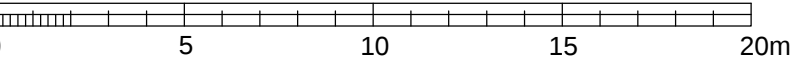


NOTE:

Ubenævnte mål er i mm

- Grøft/LAR-rende
- Rørføring
- Regnvandsledning til tagvand
- Faskine

Faskine	Samlet tagareal	Højde x Bredde	Result. længde	Antal kassetter
1-Nord	420 m2	0,6 m x 1,2 m	12,4 m	21 stk
2-Midt	500 m2	0,6 m x 1,2 m	14,9 m	25 stk
3-Syd	300 m2	0,6 m x 1,2 m	8,8 m	15 stk
4-Nord	420 m2	0,6 m x 1,2 m	12,4 m	21 stk
5-Midt	500 m2	0,6 m x 1,2 m	14,9 m	25 stk
6-Syd	300 m2	0,6 m x 1,2 m	8,8 m	15 stk



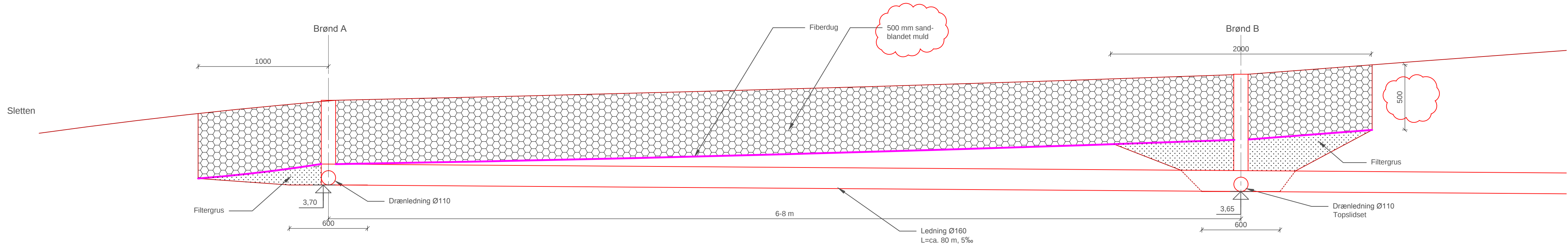
A	Placering af regnvandsledning	2013-09-19			
Udgave	Betegnels/Revision	Dato	Udført	Kontrol	Godkendt
Sag:	Henriksholm suppl. hydraulik	Sag nr.:	211284		
		Dato:	2013.08.15		
Emne:	Oversigt over LAR-rende, regnvandsledninger mv. Situationsplan	Tegn nr.:			Rev.:
C1_PL_1_002 A					
Cad File:	C1_PL_1_002.dwg	Udf.:	Kont.:	Godk.:	Mål: 1:1000

Sortemosevej 19
3450 Allerød

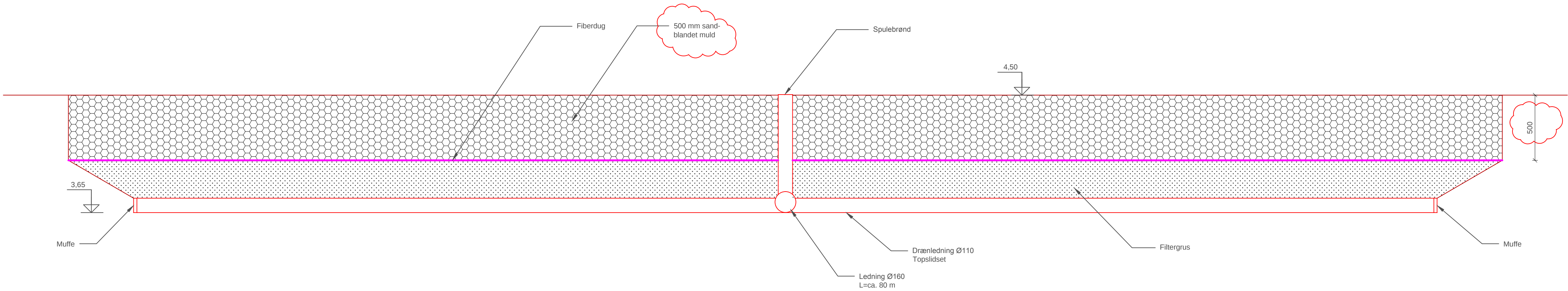
Telefon 4810 4200
Telefax 4810 4300
E-mail niras@niras.dk

NOTE:

Ubenævnte mål er i mm
Koter i m



SNIT A-A

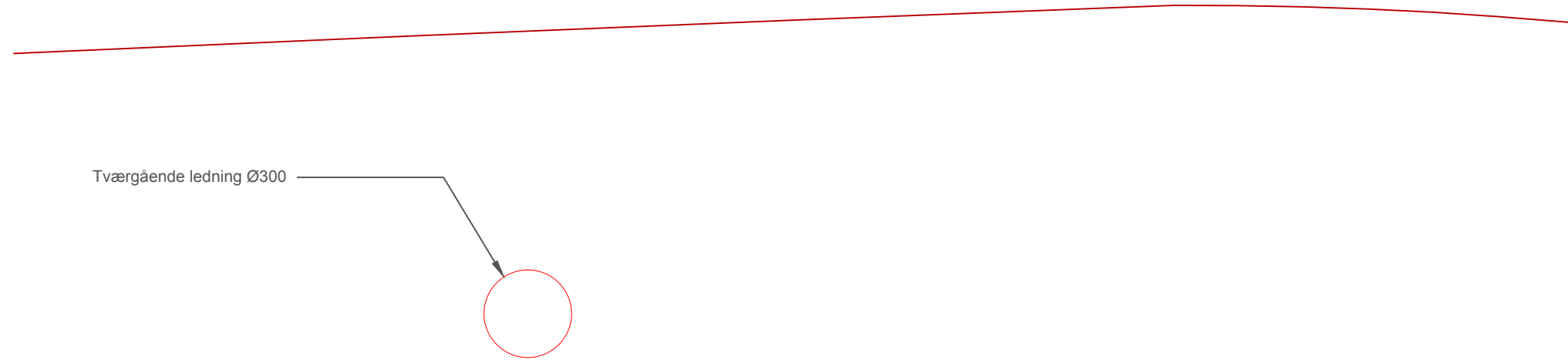


SNIT B-B

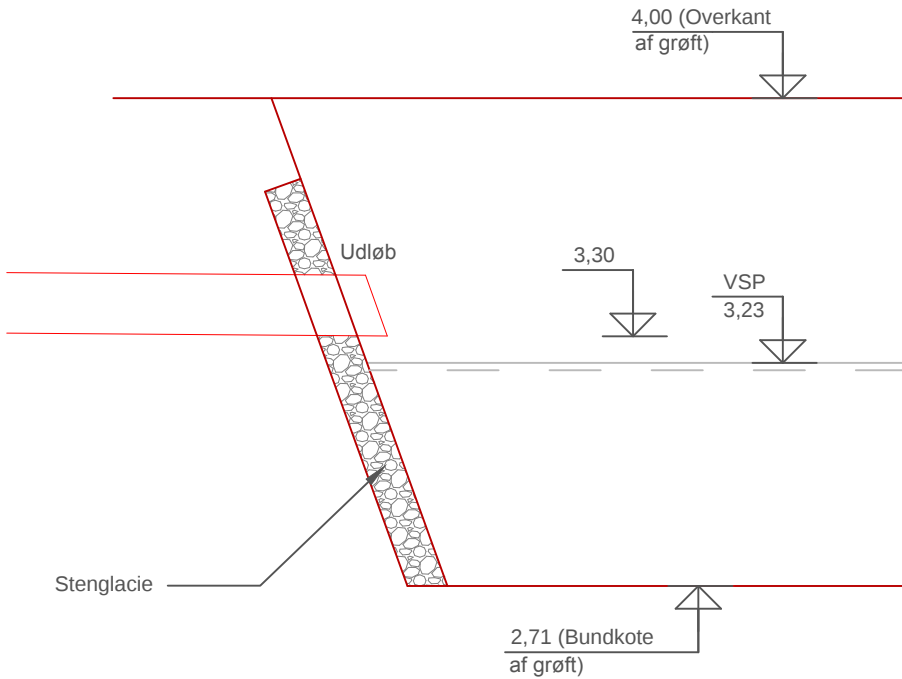
A					
Udgave	Betegnelsen/Revision	Dato	Udført	Kontrol	Godkendt
Sag:	Henriksholm suppl. hydraulik	Sag nr.:	211284	Dato:	2013.09.23
Emne:	Opbygning af terræn omkring drænledning Snit A-A og Snit B-B	Tegn nr.:		Rev.:	
C1_DE_3_002 A					
Cad File:	C1_DE_3_002.dwg	Udf.:	Kont.:	Godk.:	Mål: 1:20

NIRAS

Sortemosevej 19
3450 Allerød
Telefon 4810 4200
Telefax 4810 4300
E-mail niras@niras.dk



SNIT C-C



SNIT D-D
Udløb i grøft

NOTE:

Ubenaevnte mål er i mm
Koter i m

Udgave	Betegnelse/Revision	Dato	Udført	Kontrol	Godkendt
Sag:	Henriksholm suppl. hydraulik	Sag nr.:	211284		
		Dato:	2013.08.16		
Emne:	?????	Tegn nr.:			Rev.:
	Snit C-C og Snit D-D				
					C1_DE_3_003
Cad File:	C1_DE_3_003.dwg	Udf.:	Kont.:	Godk.:	Mål: 1:20



Sortemosevej 19
3450 Allerød
Telefon 4810 4200
Telefax 4810 4300
E-mail niras@niras.dk

