

Influence of urban land cover changes and climate change for the exposure of cities to flooding during high-intensity precipitation

Kaspersen, Per Skougaard; Høegh Ravn, Nanna; Arnbjerg-Nielsen, Karsten; Madsen, Henrik; Drews, Martin

Published in:

EVA : Erfaringsudveksling i vandmiljøteknikken

Publication date:

2015

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

Citation (APA):

Kaspersen, P. S., Høegh Ravn, N., Arnbjerg-Nielsen, K., Madsen, H., & Drews, M. (2015). Influence of urban land cover changes and climate change for the exposure of cities to flooding during high-intensity precipitation. EVA : Erfaringsudveksling i vandmiljøteknikken, 28(1), 18-23.

DTU Library

Technical Information Center of Denmark

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



SPILDEVANDSKOMITEEN

ERFARINGSUDVEKSLING I VANDMILJØTEKNIKKEN **EVA**

NR. 1 • 28. ÅRGANG • MAJ 2015

Adresseliste for udvalgsmedlemmer

Mads Uggerby (formand)

EnviDan A/S
Vejlsøvej 23, 8600 Silkeborg
e-mail: mau@envidan.dk
Tlf. 8722 8587

Kjartan Gunnarsson Ravn

Vejle Spildevand A/S
Toldbodvej 20, 7100 Vejle
e-mail: kjara@vejlespildevand.dk
Tlf. 5118 1415

Sanne Lund (kasserer)

MOE A/S
Buddingevej 272, 2860 Søborg
e-mail: sal@moe.dk
Tlf. 2540 0246

Ulla Boje Jensen

Furesø Egedal Forsyning A/S
Knud Bro Allé 1, 3660 Stenløse
e-mail: ullaboje@gmail.dk
Tlf. 4137 5416

Niels Overgaard

VandCenter Syd as
Vandværksvej 7, 5000 Odense C
e-mail: nio@vandcenter.dk
Tlf. 6313 2326

Kristian Vestergaard

Ingeniørhøjskolen Aarhus Universitet
Energi- og miljødesign
Inge Lehmanns Gade 10, 8000 Aarhus C
e-mail: kv@iha.dk
Tlf. 4189 3341

Jan Scheel

Niras A/S
Vestre Havnepromenade 9,
9100 Aalborg
e-mail: jns@niras.dk
Tlf. 3078 7560

Udgiver

Ingeniørforeningen, IDA – Spildevandskomiteen Erfaringsudveksling i Vandmiljøteknikken EVA

Hjemmeside

www.evanet.dk

E-mail

eva@evanet.dk

Dette blads redaktør

Niels Overgaard, nio@vandcenter.dk

Næste blads redaktør

Jan Scheel, jns@niras.dk

Deadline for indlæg

Juni 2015

Næste blad forventes udgivet

August 2015

Redaktion

Margrethe Nedergaard, margrethe_nedergaard@hotmail.com

Indhold

Leder	5
Indbydelse til Temadag	6
Årsberetningen for 2014 Mads Uggerby	8
Kalender	9
Mine meritter – Ulla Boje Jensen, vores nye udvalgsmedlem Ulla Boje Jensen	10
Region Midt får styr på sine ejendomme? – Ekstremregn – kan vi være proaktive? Johan Harkjær Kristensen	12
Faskinevej i Odense – Permeabel asfalt løser problemer med oversvømmelse Martin Westerboe Sørensen	14
Influence of urban land cover changes and climate change for the exposure of cities to flooding during high-intensity precipitation Per Skougaard Kaspersen, Medforfattere: Nanna Høegh Ravn, Karsten Arnbjerg-Nielsen, Henrik Madsen og Martin Drews	18
ALCOsand – Nyt filtermateriale til rensning af vejvand Simon Toft Ingvertsen og Karin Cederkvist	24
YWPDK – Young Water Professionals Denmark (YWPDK) Ny netværk for alle under 35 år Niels Malmose Askjær	28



Leder

Det urbane vandkredsløb

Det er gode tider for os der interesserer os for afløbsteknikken og klimatilpasning. Skrift 30 – "Opdaterede klimafaktorer og dimensionsgivende regnintensiteter" – er lige udkommet. Skrift 31, vedr. serviceniveau for vand på terræn er lige på trapperne. Bekendtgørelse 1222 foreskriver at afløbssystemerne skal modelleres, og overflader og vandløbssystemer skal indgå, der hvor det er relevant. Samtidig er der øget fokus på at klimatilpasningen indeholder de mere kreative, lokale tiltag – evt. med inddragelse af borgere, vejmyndighed og andre interessenter.

Ovenstående stiller større krav til os som afløbsteknikker og de værktøjer vi bruger.
Hvordan medtager vi faskiner i en afløbsberegning?
Skal vi inddrage hydrologi, hydrogeologi og grundvandsstanden i højere grad?
Hvordan opstiller vi 2D model bedst muligt?
Hvor er faldgruberne?
Hvordan håndterer vi afstrømningen fra grønne områder, og hvad med skråningerne?

På temadagen den 21. maj vil vi tage nogle af udfordringerne op.
Kom og hør de mange spændende indlæg på Hotel Nyborg strand.

Sæt også kryds i kalenderen den 28. maj kl. 14-16.
Her har EVA udvalget arrangeret bestigtigelse i Marselis tunnelering i Aarhus.

Vel mødt!

Sæt kryds
i kalenderen
den 28. maj 2015 kl. 14-16.
Her har EVA udvalget
arrangeret bestigtigelse
i Marselis tunnelerne i Aarhus



EVA-udvalget indbyder til

EVA-temadag

Det urbane vandkredsløb

**Torsdag den 21. maj 2015
på Hotel Nyborg Strand**

Nedbøren bliver kraftigere og mere ekstrem – dét er en gammel nyhed for vores branche. Men hvad skal vi gøre ved det? Ja, det er der rigtig mange gode og kreative idéer til, som i den grad udfordrer selv den mest garvede hydrauliker, når løsningerne skal dimensioneres. Hvorfor? Jo, vi har i mange år været vant til at arbejde med det vand, der lander på de befæstede arealer, som er tilsluttet kloak, men de nye løsninger håndterer derudover også skybrudsvand. Komplexiteten stiger når ikke kun de befæstede arealer skal håndteres ved skybrud, men også de ubefæstede arealer begynder at bidrage til afstrømningen op overfladen.

Okay, er så det kreative svar – så laver vi bare nogle render, lidt nedsivningsbassiner, vadier, regnbede, vertikal nedsivning og lader i øvrigt et antal borgere etablere LAR på egen grund. Værsgo' hydrauliker – dimensioner lige det system, og vær i øvrigt lige sikker på, at det ikke skaber problemer med høj grundvandsstand og skader ved skybrud.

På temadagen ser vi på hvordan et dimensioneringsgrundlag for kreative klimatilpasningsløsninger kan stilles op. Hvad har vi af værktøjer i Spildevandskomiteens skrifter, hvad skal vi være særligt opmærksomme på omkring nedbøren og hvordan kan løsningerne modelleres, så det færdige projekt lever op til de ønskede krav om forsyningsikkerhed og klimatilpasning.

Vi håber at se rigtig mange på næste EVA-temadag den 21. maj 2015 i Nyborg.

I kan snart se det endelige program for temadagene på vores hjemmeside www.evanel.dk

Vel mødt!

Deltagergebyr

Medlem af EVA	1300 kr.
Øvrige	1500 kr.
Ingeniører, Ikke medlem af IDA	3450 kr.
Studerende gratis	

Tilmelding

Tilmeld dig på IDAs hjemmeside

Hvor du opgiver

- Arrangement nr.
- Navn
- Adresse
- Tlf. nr.,
- E-mail
- Helst fødselsdato
- Oplysning om du er ingeniør eller ej.

(Arrangementet er åbent for alle)

Årsberetning for 2014

fremlagt af formand for EVA-udvalget, Mads Uggerby

3 temadage i 2014

Der blev i 2014 afholdt 3 temadage fordelt på følgende emner og med det angivne antal deltagere.

29. okt.	66 delt.	Navitas, Ingeniørskolen Aarhus Universitet Tunneller, sluser, pumper, overløb og klimasikring – Aarhus historier af de bedre...
15. maj	69 delt.	Hotel Nyborg Strand, Fra plan til projekt – realisering af klimatilpasningsplanerne
6. feb.	79 delt.	Hotel Nyborg Strand, Kører vi på pumperne??

EVA-blade udkom i 4 omgange med artikler fra temadagene.

Og ikke at forglemme. Bladets redaktør er fortsat Margrethe Nedergaard – tak for hendes meget flotte arbejde.

EVA-udvalget består af følgende bestyrelsesmedlemmer:

- Mads Uggerby (formand) EnviDan
- Sanne Lund, (kasserer) MOE
- Lene Bassø, Aarhus Vand
- Niels Overgaard Vandcenter Syd
- Jan Scheel, Niras
- Kjartan Gunnarsson Ravn, Vejle Spildevand
- Kristian Vestergaard, Ingeniørhøjskolen Aarhus Universitet

Lene Bassø udtræder af bestyrelsen ved det kommende valg. Stor tak for indsatsen til Lene.

Det blev forsøgt med endnu en "geografisk udflytning" af en af EVA-temadage fra det ellers traditionsbundne Nyborg Strand, som har udgjort rammen om temadagene igennem rigtig mange år. Det vil vi fortsætte med i det omfang det passer til temaerne for temadagene – i størrelsesordenen 1 temadag årligt.

Besigtigelser af aktuelle projekter indgår også som en aktivitet, der udfylder en plads i udvalgets arbejde, og i forbindelse med temadagen i Aarhus, blev der mulighed for bl.a. at se det kommende sluseprojekt og det nye byområde ved Aarhus Ø, hvor man har forhøjet molerne, så de kan stå i mod højere vandstand.

Som noget helt nyt, afprøver vi efter aftale med Spildevandskomitéens forretningsudvalg at udlodde et legat til en studerende mod et efterfølgende fagligt bidrag til en EVA-temadag.

Et EVA-legatet skal bl.a. sætte øget fokus på vigtige dele af udvalgets formål og virke:

- Erfaringsudveksling af international viden
- Rekruttering af studerende/nyuddannede
- Skabe kontakter til internationale organisationer
- Tiltaget vil øge værdien af EVA-udvalgets arrangementer og blad til gavn for udvalgets medlemmer
- Der er økonomisk råderum til at afprøve idéen – men forventningen er, at udgiften bliver betalt af øget tilslutning til EVA-arrangementer/flere medlemmer

Tak for året der gik

– vi glæder os til at fortsætte Erfaringsudvekslingen i Vandmiljøteknikken i 2015



Kalender

Faglige arrangementer

Faglige arrangementer
for forår og sommer 2015.

Der henvises i øvrigt til de
respektive kursusudbyderes
hjemmesider for ajourføring
af kursusdatoer, yderligere
information samt tilmelding.

EVA arrangementer

- 20. - 21. maj EVA-temadag i Nyborg
- 24. sep. EVA-temadag i Nyborg

Danva arrangementer

- 20. maj Afløbssystemet
- 28. maj Årsmøde
- 15. juni TV-inspektioner af afløbsledninger

Ferskvandscentret

- 2. - 4. jun Tilsyn med anlægsarbejder
- 4. jun Svovlbrinteproblemer
- 16. - 17. juni Spildevandsafledning i det åbne land

Mine meritter

Ulla Boje Jensen, vores nye udvalgsmedlem



Af: Ulla Boje Jensen, Driftschef
Furesø Egedal Forsyning A/S

Jeg dimitterede fra DTU som bygningsingeniør i det herrens år 1982. Det var ikke helt normalt med kvindelige bygningsingeniører dengang – det er vistnok blevet bedre i mellemtiden – heldigvis – men jeg er stadig dybt taknemmelig over for de gode mennesker, som ansatte mig først i det kooperative ingeniørfirma KBI til at regne på bærende konstruktioner, og siden i Afløbskontoret i Københavns Kommune, hvor min chef fra dengang går på pension i maj – tak til Per Jacobsen.

De første 10 år af min karriere, 1983-1992, var jeg i Afløbskontoret i Københavns Kommune, hvor jeg arbejdede med spildevands- og recipientkvalitetsplanlægning. Det var her, jeg kom til at arbejde med afløbsmodeller, selvom de vel knapt nok var opfundet dengang.

Vores første modelkørsler var på Niva (tror jeg det hed, men man kan ikke google det i dag 😊) på en mainframe hos Kommunedata i Aalborg. Senere opfandt man pc'er og så kom vi i gang:

"Af 10. maj 1985

Civilingeniør Torben Willemoes Jørgensen, Emolet Data, beskriver et nyt EDB system, Mouse, der skal sætte den enkelte afløbstekniker i stand til hurtigt og sikkert at analysere konsekvenserne af et indgreb eller en udvidelse af bestående afløbssystemer.

Mouse - Modelling of urban sewers – er udviklet i samarbejde mellem Dansk Hydraulisk Institut, Laboratoriet for Teknisk Hygiejne, DTH og firmaerne Emolet Data og I. Krüger. Mouse ventes færdigt sommeren 1985. Systemet er operativsystem uafhængigt, og kan derfor afvikles såvel under MS/DOS og CP/M 86, og det forventes, at det kan køre på de fleste 16 bit maskiner."

MS/DOS og 16 bit 😊 Ja ok – jeg siger det bare!

Men vi slog os jo ikke til tåls med modelberegninger – vi ville også kalibrere og verificere modellerne, så jeg tilbragte mange timer ved Christianshavns Kanal den sommer med måling af nedbør på en regnmåler på B&W-grunden og et antal tryktransmittere og en

enkelt flowmåler i kloakken. Analoge målere med blækprint på skrivestrimler. Ja, man tror, det er løgn! Og hvis I vil høre om det, så kan jeg fortælle mange historier om digitalisering af analoge målinger, plottere som vi selv måtte programmere – og jeg kunne blive ved!

Vores beregninger medførte, at vi hævdede overløbskanterne til Christianshavns Kanal og reducerede indløbet til kloaksystemet med saltvand fra Øresund; (interesserede kan henvende sig og se vores indløbsformler), og sidenhen blev vi klogere på aflastningerne til Utterslev Mose.

Det hele medførte, at Torben Willemoes spurgte, om jeg ville være med i en erfaringsudvekslingsgruppe under Spildevandskomiteen: "Udvalget vedrørende EDB-anvendelse i afløbsteknikken", så vi kunne udveksle erfaringer med modelberegninger. Det ville jeg selvfølgelig gerne, og udvalget var født. Nu hedder det EVA og har et bredere formål – heldigvis 😊.

I 1987 blev jeg leder for Planlægningssektionen i Afløbskontoret, og vi arbejdede videre med ikke bare spildevandsplanlægning men også recipientkvalitetsplanlægning, og Utterslev Mose var højt på dagsordenen. Og så arbejdede vi selvfølgelig også på højtryk med afløbsmodeller.

Alting har sin tid, og i 1992 kom jeg så til Frederiksborg Amt. Det var en oplevelse af de bedre. Der var ikke langt fra tanke til handling. Der var højt til loftet. Vi arbejdede med punktkildeovervågning og vandområdeplaner, og vi gjorde vores for at forbedre miljøet i vandløb og søer i samarbejde med kommunerne i amtet.

En af mine største "bedrifter" var at sikre vandskiftet i Furesø. Det var min opgave at meddele en udledningstilladelse til Stavnholt Renseanlæg. Der var rigtig mange, der mente, at det bedste ville være at afskære udledningen fra renseanlægget fra Furesø til Øresund. Efter min mening ville det være et kæmpe, irreversibelt, økologisk eksperiment. I Furesø findes sjældne krebsdyr, som har overlevet siden sidste istid: Istidsrelikter kalder vi dem. Tre arter var der – nu er der to tilbage. Udledningen fra Stavnholt Renseanlæg udgør 15-20 % af vandtilførslen til søen, og vi aner ikke, hvad der vil ske, hvis vi afskærer spildevandstillædningen til søen. Det lykkedes at beholde udledningen til søen, og renseanlægget overholder Danmarks skrappeste udlederkrav: 2,8 mg/l Tot-N og 0,1 mg/l Tot-P. Vi kæmpede med Miljøklagenævnet og overvejede sagsanlæg ved de civile domstole. Nu er jeg så selv driftschef med ansvar for, at det holder hele vejen, og jeg tror stadigvæk, at det var den bedste løsning for søen.

Amtet var min arbejdsplads 1992-2005. Utroligt spændende opgaver som myndighed, med overvågning, planlægning, kortlægning og samarbejde med kommunerne om sikring af vandmiljøet.

Fra Frederiksborg Amt kom jeg til Fredensborg Humlebæk Kommune i 2005, nogle år før amtet skulle nedlægges. I 2007 blev kommunerne lagt sammen, og jeg kom videre til Fredensborg Forsyning, hvor jeg blev Spildevandschef med ansvar for investeringer for mange millioner og driften af spildevandsanlæggene i Fredensborg Kommune.

I 2011 kom jeg så til Egedal Forsyning som driftschef med driftsansvar for både vand- og afløbsforsyning.

I 2013 fusionerede Egedal og Furesø Forsyning, så nu er jeg driftschef i forsyningsområdet, der omfatter Egedal og Furesø Kommuner.

En af vores store udfordringer lige nu er samarbejdet med kommunerne om beredskab i forbindelse med ekstremregn og klimatilpasning, men vi har også mange opgaver med forbedringer i den daglige drift, hvor vi skal reducere omkostningerne og arbejde hen imod en bæredygtig håndtering af vand- og spildevandsforsyning.

Region Midt får styr på sine ejendomme

Ekstremregn – kan vi være proaktive?



Af: Johan Harkjær Kristensen,
Civilingeniør, NIRAS

Region Midt ønsker at være proaktive og sikre at deres bygningsansvarlige er opmærksomme på eventuelle skybrudsrisici.

Til dette har NIRAS og Region Midt i samarbejde udviklet et koncept, som igennem tre faser skal analysere oversvømmelsesrisikoen og formidle konklusionerne til de bygningsansvarlige.

Efter udbredelsen af bluespot og strømningsvejkort er risikoen ved ekstremregn blevet nemmere at visualisere. Men hvordan formidles og visualiseres risikoen ved skybrud til driftsfolk, som ikke tidligere har oplevet problemer? For Region Midt har formålet været at få deres driftsfolk på sygehuse og institutioner til at være klar over risikoen for oversvømmelse ved skybrud. NIRAS og Region Midt har sammen udarbejdet et koncept til formålet.

Konceptet, som består af tre dele, er udviklet gennem to pilot projekter; Randers Sygehus og Horsens Sygehus.

De tre faser er:

1. Hvor vil der under skybrud være et problem?
Til dette bruges højdekort og spørgeskema
2. Hvordan overleveres problemstillinger?
Fælles rundring med driftspersonalet
3. Skal problemet løses og hvordan?
Udarbejdelse af metode katalog

Er der et problem?

Ved punkt 1 har NIRAS og Region Midt i samarbejde udarbejdet spørgeskema, som har flere formål. Dels skal spørgeskemaet initiere interessen og sikre ejerskab for klimasikring, og dels skal spørgeskemaet være driftspersonalets mulighed for oplysning af kendte problemer. Erfaringerne inddrages i den samlede afrapportering.

I spørgeskemaet oplyser driftspersonalet også om bygningerne har kælder, fladt tag og om der er separat eller fælles kloak. Oplysningerne danner grundlag for en vurdering af, om der er risiko for indtrængende vand fra andre steder end terrænniveau.



Samtidig udarbejder NIRAS risikokort ud fra højdemodellens strømningsveje og bluespots. Risikokortene vurderes med høj-moderat-lille risiko for oversvømmelse under skybrud.

Baggrunden for risikoniveau er baseret på oplandet til strømningvejene, ortofoto og erfaringerne fra spørgeskemaer.

F.eks. kan erfaringer med oversvømmelse gennem en kælderør påpeges at være en betydelig større risiko under ekstrem regn da kloakken vil være uden funktion og større mængder overfladevand vil strømme til kældernedgangen. Er der sammenhængende kældre kan konsekvenserne være endnu større.

Overlevering af resultaterne

NIRAS, Region Midt og driftspersonalet afholder fælles rundering, hvor alle risikopunkter gennemgås. Driftspersonalet har mulighed for at stille spørgsmål til kortene og få en større indsigt i hvad strømningveje og risikopunkter betyder.

På runderingen holdes det for øje, at vi som rådgivere kender til **risikoen** – driftspersonalet kender **konsekvensen**. Er elektriciteten til respiratoren i kælderen? Står der bare papkasser? Og hvilken konsekvens vil et skybrud have, hvis alt bliver oversvømmet? Det er disse spørgsmål der klarlægges på rundereingen.

Løsning på oversvømmelsesproblemer

Før runderingen udarbejder NIRAS et metodekatalog, som skal give inspiration til valg af løsning såfremt oversvømmelsesrisikoen er for stor i forhold til konsekvensen.

Metodekataloget medbringes til runderingen, hvor også opmærksomhedspunkter til afvanding af fremtidige bygninger fremhæves. Ved nybyggeri kan der f.eks. laves u hensigtsmæssige ændringer i terrænet som fører til nye risikopunkter efterfølgende.

Således kender driftspersonalet risikoen for indtrængende vand og kan med deres kendskab til bygningerne og des indhold, vurdere konsekvenserne i tilfælde af skybrud.

Faskinevej i Odense

Designparametre og projekt Permeabel asfalt løser problemer med oversvømmelse



Af: Martin Westerboe Sørensen,
Projektleder, Ressourcer & Anlæg,
Vandcenter Syd

På Agerlandsvej i Odense har man i november sidste år indviet Danmarks første offentlige permeable asfaltvej med "faskinebærelag". Anlæggelsen af en helt ny type vej har løst problemet med en overfyldt kloak i villakvarteret, hvor vejvandet er gået fra at være en del af problemet til en del af løsningen. Vand- og trafikinfrastruktur er blevet blandet sammen, og det giver både muligheder og udfordringer. Det fortæller projektleder Martin Westerboe Sørensen fra Vandcenter Syd.

Hver gang det regnede i store mængder, havde man et kapacitetsproblem i fælleskloakken på den stille villavej Agerlandsvej i Odense.

"Kloakken var egentlig i fin stand og havde endnu en betydelig restlevetid, men den var for lille, og beboerne langs vejen havde adskillige gange fået deres kældre oversvømmet. Vi var derfor på nippet til at gøre, som vi plejer – nemlig at udvide ledningsdimensionen ved at cracke ledningen," fortæller Martin Westerboe Sørensen, der er projektleder for Ressourcer & Anlæg hos Vandcenter Syd.

Øvelsen ville koste omkring en million kroner i anlæggelse plus en straks-afskrivning af et ellers levedygtigt ledningsanlæg. På samme tid var asfalten på Agerlandsvej ved at være udtjent, og kommunen stod overfor at skulle udskifte slidlaget.

Men så kom ideen om at afkoble vejen fra kloakken og i stedet håndtere vejvandet i en vejopbygning med ny permeabel asfalt. Permeabel betyder, at vejen består af asfalt, som har små utætheder, der kan opfange regnvand og lade det sive i jorden – frem for at lade vandet løbe i kloakken. Det er en bæredygtig løsning, der aflaster kloaksystemet og giver beboerne en ny-renoveret vej.

Odense Kommune og VandCenter Syd gik sammen om projektet, og november 2014, mindre end et år senere, kunne man indvie Danmarks første offentlige permeable asfaltvej med "faskinebærelag".



Under den "utætte" asfalt lægges drænstabil, hvorfra regnvandet kan nedsive. En betonitmåtte afgrænser bassinet mod kantstenen.
Foto: Martin W. Sørensen

Omlægning af vejen

Ved omlæggelsen af Agerlandsvej blev 150 meter villavej konverteret fra en almindelig vej til en vej med indbygget faskine. Ud over at lægge ny permeabel asfalt, som vandet kan trænge igennem, blev bærelaget under asfalten udskiftet med godt 40 centimeter stenfyld hvor regnvand fra vejoverfladen kan opsamles og nedsives frem for at løbe i kloakken.

Drænstabilen kan være vandfyldt, uden at det påvirker bæreevnen – noget en normal stabilgrusopbygning ikke kan holde til. Den færdige vej tåler - både med og uden vand i - samme belastning som en traditionel vej. De 30 procent porevolumen i drænstabilen udgør samlet set en faskine på godt 120 m³. Teoretisk set er der i bærelaget således plads til vejvand fra en 80 til 100 års regn (120 mm. regn eller 120 l/m² vejareal, red.)

Mindre risiko for oversvømmelser

"Vi har opnået det ønskede serviceniveau og har minimeret chancen for kælderoversvømmelser i og omkring Agerlandsvej ved at fjerne vejvandet fra kloakken. Og vejvandet er dermed gået fra at være en del af problemet til at være den del af løsningen," fortæller Martin Westerboe Sørensen.

"En yderligere gevinst ved sådan en LAR-løsning frem for en traditionel rørudvidelse er, at vejvandet håndteres lokalt og ikke havner i kloakken. Vejvandet bidrager derfor ikke til kælderoversvømmelser og overløb længere nede i afløbssystemet, og vandet skal ikke igennem renseanlægget."



En gravmaskine er i færd med at rippe op i jorden for at forbedre nedslivningen for regnvandet.

At vejen kan håndtere vejvandet fra en meget stor regn (120 mm.), betyder også, at der er en stor ekstrakapacitet i forhold til fx en 5 til 10 års regn. Der er således plads til at tilslutte en del yderligere regnvand, som fx tagvand fra husene i området, inden faskinevejens kapacitet er opbrugt. Sådanne private tilslutninger vil betyde endnu mindre regnvand i kloakken og begrænse risikoen for kælderoversvømmelser for områdets beboere yderligere. Regler og normalpraksis på området gør dog, at der rejser sig en række spørgsmål, som godt kan stå i vejen for privates tilslutninger og dermed en optimal udnyttelse af faskinevejen.

Faskinevolumen i vejopbygningen kan gøres større ved at gøre laget af drænstabiler større. Med et lag af drænstabiler på fx en til to meter kan der således skabes plads til rigtig meget regnvand i den tætte bys vejarealer, hvor det ellers er meget svært at finde plads til vandet.

En ny type anlæg og asfalt betyder også en ny type af drift og vedligehold. Men hvem har ansvaret for hvad? Og hvem skal betale? Igen er der regler og normalpraksis på området, som giver anledning til spørgsmål, og den endelige formel for fordeling af driften, er da heller ikke på plads på Agerlandsvej endnu. Dette har dog heldigvis ikke stået i vejen for, at kommune og forsyning sammen har kunnet forfølge en mere optimal løsning, og det er nu det vigtigste.

Økonomi

Det er fristende at sammenligne økonomien i denne løsning med den tidligere planlagte cracking af kloakken – men det ville være som at sammenligne pære og bananer. Løsningen på Agerlandsvej er en LAR-løsning, der kan noget andet end en traditionel rørløsning.

Den permeable løsning her har været 20 til 30 procent dyrere end anlægsomkostningen ved en traditionel cracking. Bemærk dog, at forskellen er mindre, hvis restlevetiden af den eksisterende kloak regnes med.

”Odense Kommune har bidraget med et beløb svarende til udskiftning af slidlaget. Det resterende beløb er betalt af forsyningen. I grove træk har både kommune og forsyning brugt den samme pose penge på projektet, som vi hver især ellers ville have brugt på slidlag og cracking af ledning. Vi har dog ved anlæggelsen af en permeabel vej fået en anden løsning, som kan noget mere, men hvor vores viden om levetid og driftsudgifter fortsat er uvis,” siger Martin Westerboe Sørensen.

FAKTA

Hvad er en permeabel vej?

Permeabel betyder, at vejen består af asfalt, der har små utætheder, der kan opfange regnvand og lade det sive i jorden – frem for at lade vandet løbe i kloakken.

Det er en innovativ og bæredygtig løsning, der aflaster kloaksystemet og giver beboerne en ny-renoveret vej.

Du kan se, hvordan vejen slubrer vand i dette videoklip:

<http://youtu.be/qle8eQ-5Mps>

”Legestuen” – et samarbejde mellem offentlige og private

Odense Kommune, Vandcenter Syd, Orbicon og NCC havde forud for projektet fundet sammen i et løst og uforpligtigende interessefælleskab med et fælles ønske om at blive klogere på regnvandshåndtering i vejarealer. Vi har kaldt vores gruppe for ”legestuen” i mangel på bedre. At projektet er udsprunget af dette tværfaglige forum, vurderer jeg, har været afgørende for, at vi kunne stable projektet på benene og gennemføre det på bare 10 måneder.

Vejen er blevet anlagt af Entreprenørfirmaet Egelund A/S, som vi inviterede til at ”lege med” i legestuen, allerede mens projektet tog form. Entreprenøren har leveret mange gode indspark til projektet både før og under anlægsfasen, hvilket mere skyldes en god gensidig tillid end et omfattende og finpudset udbudsmateriale.

Med projektet har alle parter været nødt til at gå nye veje, og vi har gjort os mange nye erfaringer undervejs samtidig med, at traditioner om vejbygning og ansvarsområder bliver udfordret. Det har gjort projektet meget spændende og har givet anledning til mange principelle snakke på tværs af myndigheder, entreprenør og forsyningselskab.

Sådan ser det permeable asfalt ud, når det bliver lagt på vejen.



Influence of urban land cover changes and climate change for the exposure of cities to flooding during high-intensity precipitation



Af: Per Skougaard Kaspersen, DTU

Medforfattere:
Nanna Høegh Ravn
Karsten Arnbjerg-Nielsen
Henrik Madsen
Martin Drews

Introduction

The extent and location of impervious surfaces within urban areas due to past and present city development strongly affects the amount and velocity of run-off during high-intensity rainfall and consequently influences the exposure of cities towards flooding. Similarly, climate change is expected to exacerbate the flood risk as heavy precipitation is projected to increase in intensity and frequency over many areas of the globe, including central and northern Europe. If present trends towards increasing urban land cover continues this is expected to further aggravate the risk of pluvial flooding. On the other hand the introduction of more pervious surfaces (e.g. green urban areas) could serve as adaptation to climate change. Hence, detailed knowledge of the importance of both urban land cover changes and climate change for the risk of urban areas towards flooding during extreme precipitation provides substantial insight into how to plan for future climate proof cities. In this paper we present a methodology suitable for investigating the relative and combined influence of historical urban land cover changes and climate change for the exposure of cities to pluvial flooding. The methodology is validated using data from the Danish city of Odense, comparing the influence of the past 30 years (1984-2014) of urban land cover changes on the exposure to flooding under present day conditions and future climate conditions. The method is, however, easily applicable for the majority of cities in Europe.

Methodology

Urban land cover change

Estimated changes in impervious surfaces (IS) (as an indicator of urban land cover) during the period 1984–2014 were derived from analyses of Landsat moderate resolution (30 m) satellite imagery, assuming a strong relationship between the vegetation cover and the fraction of IS in the urban environment. A regression model was developed for the city of Odense using the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) as a measure of green vegetation while IS were manually digitized from a high-resolution aerial photography (Figure 1). Using this approach urban areas are implicitly assumed to consist of a combination of impervious surfaces and green vegetation and only marginally by areas of bare soil. A non-linear function was found to best describe the relationship between NDVI and IS fractions (Root Mean Squared Error = 9.1%) and to provide the basis for the most accurate estimate of IS fractions based on NDVI (Mean Average Error = 6.1%) (Figure 1).

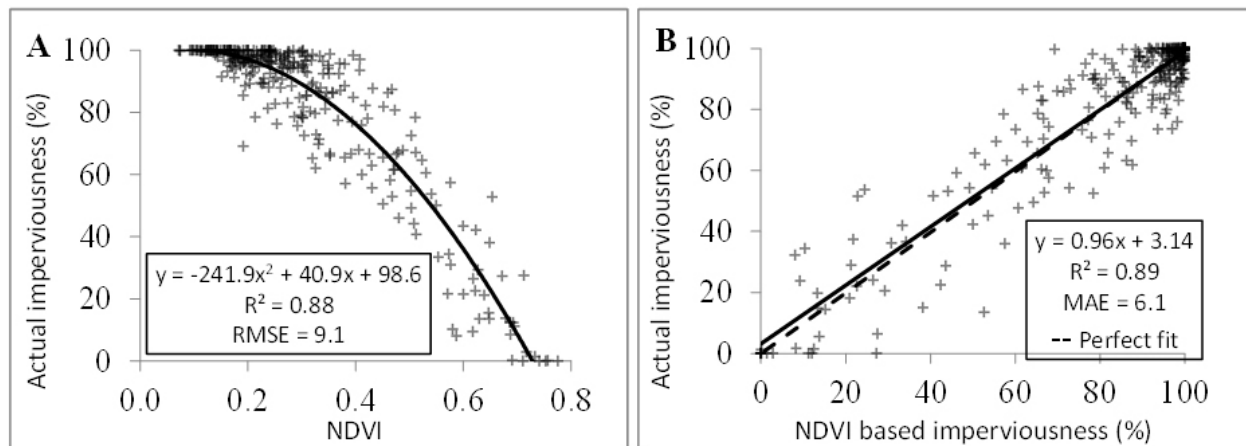


Figure 1: Relationship between NDVI and actual imperviousness for sample area (A), and relationship between NDVI based imperviousness and NDVI based imperviousness for sample area (B). RMSE = Root Mean Squared Error, MAE = Mean Absolute Error.

	RP100	RP50	RP20	RP10	RP5
Current climate					
Total precipitation (mm)	59	51	42	35	30
Maximum intensity (mm/hr)	43	37	29	25	21
RCP 4.5					
Climate factor	1.6	1.4	1.29	1.22	1.2
Total precipitation (mm)	83	66	51	42	33
Maximum intensity (mm/hr)	60	47	36	30	23
RCP 8.5					
Climate factor	2.2	1.98	1.84	1.8	1.6
Total precipitation (mm)	130	101	77	64	48
Maximum intensity (mm/hr)	94	72	54	44	33

Table 1: Design intensities and CF's for extreme precipitation in Odense under current and future climate, RP5 = return period of 5 years.

Projections of extreme precipitation

High resolution climate projections for precipitation extremes can be derived from global coupled atmosphere-ocean circulation models (GCMs) and downscaled using regional climate models (RCMs) and/or empirical-statistical approaches. Design intensities and climate factors (CF's) (i.e. the ratio between the expected future and present design rainfall) for extreme precipitation may be derived from such analyses efforts. Here we use recent results from the "RiskChange" project to generate 15 different time series for design precipitation, each with a duration of 4 hours and representing precipitation events from 5 to 100 year return values for corresponding present-day and future (2071-2100) climate conditions (Table 1).

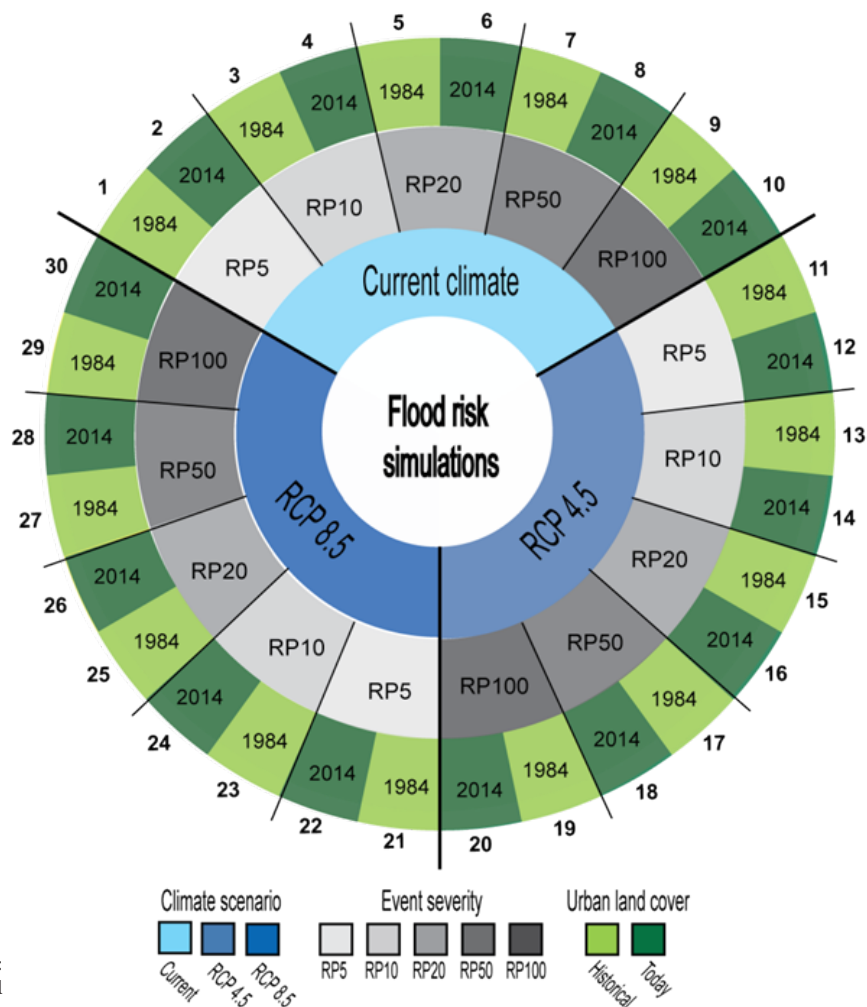


Figure 2:
Overview of flood
model simulations

Flood modelling

The current research uses the 2D hydrodynamic overland flow model in MIKE 21 to simulate the occurrence of different extreme precipitation events. The drainage capacity of the pipes is modelled by assuming a max pipe capacity and then subtracting the volume from the rain input. It is here assumed that flooding on terrain does not occur for precipitation with a return period of 5 years (RP5) or less (current Danish design recommendation).

Variation in run-off from areas with different levels of imperviousness is modelled by use of the evapotranspiration module in MIKE 21. Evapotranspiration rate is set equal to precipitation intensity for pervious surfaces (0% IS = 0% run-off) while no "evapotranspiration" is assumed for completely sealed surfaces (100% IS = 100% run-off). The EU-DEM, which is publicly available over most of the European continent and has a spatial resolution of 25m, is used as input to the MIKE 21 model and provides the basis for the overland flow calculations. The primary outputs of the flood model are maps showing the maximum flood depth and extent for each individual simulation.

Influence of urban land cover changes and climate change on the exposure of cities to pluvial flooding

The combined impact of changes in the urban land cover and climate change towards the exposure of Odense to pluvial flooding is investigated by simulating the occurrence of 5 distinctive high-intensity precipitation events (RP5, RP10, RP20, RP50, RP100)



Figure 3:
Absolute change in imperviousness in Odense during the 1984-2014 period.

under both current and future climate (RCP4.5, RCP 8.5) and for historical (1984) and current (2014) urban land cover (Figure 2). This gives a total of 30 individual simulations. The RCP4.5 scenario represent a fairly modest climate future with increases in the near-surface air temperature towards 2100 in the range of 1.8°C (1.1-2.6°C) compared to the pre-industrial (IPCC, 2014). Correspondingly, the RCP8.5 scenario represent a world where the increased radiative forcing corresponds to an increase in near-surface air temperature of 3.7°C (2.6-4.8°C) in the year 2100. A pairwise cross-comparison of the multiple flood maps enables a quantification of the relative importance of land cover changes as compared to climate change for the overall flood exposure from different high-intensity precipitation events.

Results

Land cover changes during 1984-2014

The urban land cover change analysis for Odense shows an overall increase in absolute imperviousness of 19%, from 32% in 1984 to 51% in 2014 (Figure 3). There is a somewhat clear pattern that the majority of the sealing occurred at the fringes of the city during this period while the central parts are characterized by little or no change (Figure 3). Some of the increased sealing has occurred within the existing urban area (in 1984), indicating that Odense has been experiencing both growth and densification during the period of 1984-2014. Results are shown only for those parts of the city which are currently connected to the urban drainage system, which comprises the majority of the urban area.

Exposure to flooding due to land cover changes and climate

Figure 4 and 5 compiles the results of 30 simulations (24 with surface flooding) of urban flooding in Odense, varying the land cover (1984 vs. 2014), the climatic conditions (present day conditions, RCP 4.5 and RCP8.5 climate change scenarios) and the severity of the event (from RP10 to RP100, no flooding in RP5) as outlined above. In general we see that the results for the RCP8.5 climate change scenario for 2071-2100 using the estimate of urban land cover from 2014 clearly stand out (Figure 4).

We also find that the effect of increases to IS in terms of the total area flooded increases with the intensity of extreme precipitation and therefore also with the degree of climate change. In the case of Odense the impact of the observed change in urban land cover from 1984-2014 roughly compares to the impacts of expected climate change under the RCP4.5 scenario (Figure 5).

Our results show that the change in absolute imperviousness of 19% (32% → 51%) during 1984-2014 has increased the overall flood extent during extreme precipitation by between 6 and 26% under current climatic conditions (Figure 5). If a similar change in imperviousness took place under climate change conditions as expected in the RCP8.5 scenario this would result in an increase in overall flood extent of 21-36%. Conversely, in a RCP8.5 scenario the exposure to flooding increases by 84-104% and 70-85%, respectively, under current (2014) and historical (1984) levels of imperviousness. The combined effect of both land cover changes and climate changes increases the urban flood exposure by as much as 112-152% (Figure 4). From the perspective of climate change adaptation this clearly demonstrates the effect of pervious surfaces as measures for reducing overall flood exposure. Conceptually, if measures were implemented reducing overall imperviousness by 19% flood exposure would decrease by 6-21% under current climate and by 13-24% (RCP4.5) and 17-27% (RCP8.5) under future climatic conditions.

Conclusions

This paper presents a combined hydrological-hydrodynamic modelling and remote sensing approach suitable for examining the susceptibility of European cities to pluvial flooding owing to recent changes in urban land cover, under present and future climatic conditions. Estimated changes in impervious urban surfaces based on Landsat satellite imagery covering the period 1984-2014 are combined with regionally downscaled estimates of current and expected future rainfall extremes to enable 2D overland flow simulations and flood hazard assessments. The methodology is evaluated for the Danish city of Odense. Results suggest that the past 30 years of urban development alone has increased the city's exposure to pluvial flooding by 6% for 10-year rainfall up to 26% for 100-year rainfall. Corresponding estimates for RCP4.5 and RCP8.5 climate change scenarios (2071-2100) are in the order of 40% and 100%, indicating that land cover changes within cities can play a central role for the cities' exposure to flooding and conversely also for their adaptation to a changed climate.

Acknowledgements

The authors would like to thank Nina Donna Sto. Domingo and Jakob Luchner from DHI for assisting in developing and running the flood model used in this study. We also gratefully acknowledge the "RiskChange" project funded by the Danish Council for Strategic Research for supporting this study and providing access to climate projections.

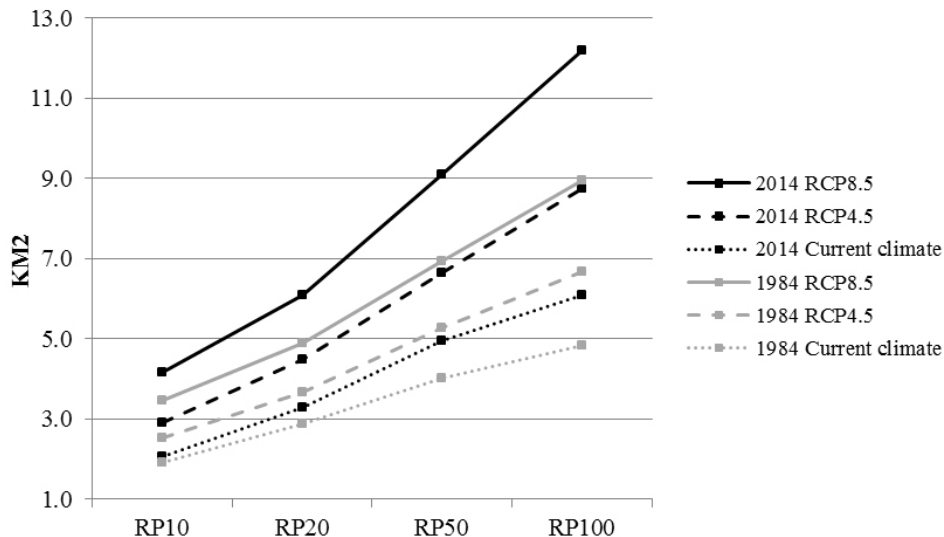


Figure 4: Total area flooded by >10 cm of surface water during high-intensity precipitation events for present (2014) and historical (1984) land cover conditions and for current climate and RCP85, 1984 = imperviousness of 32%, 2014 = imperviousness of 51%.

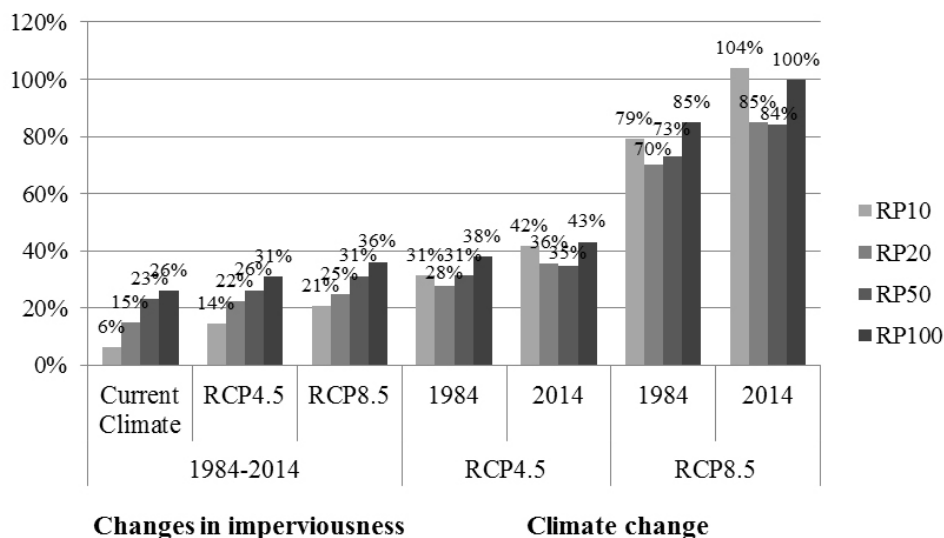


Figure 5: Effect of changes in imperviousness during 1984-2014 (32% → 51%) for current climate and in a RCP4.5 and RCP8.5 world, and impacts of climate change (RCP4.5, RCP8.5) for urban land cover as in 1984 (32% IS) and 2014 (51% IS) for total area flooded with > 10cm of surface water during high-intensity precipitation.

ALCOsand

Nyt filtermateriale til rensning af vejevand



Af: Simon Toft
Ingvertsen,
EnviDan A/S



Af: Karin Cederkvist,
Københavns Universitet
(KU-Science)

Regnvand fra trafikbelastede arealer som veje, p-pladser o.l. bidrager for det meste betydeligt til den samlede afstrømning i byområder, men lokal håndtering af dette vand forudsætter ofte, at vandet renses, inden det udledes eller nedsives. Der er således stor efterspørgsel på veldokumenterede teknologier til dette formål, og ofte er det anvendelsen af filterjord og beplantning i regnbede, vejbede, grøfter o.l., der anføres som løsning til at opnå tilfredsstillende rensning.

Selvom udenlandske og hidtidige danske erfaringer indikerer, at filterjord er en effektiv løsning overfor de fleste forureningskomponenter, så har nylige studier også vist, at der er potentiale for at videreudvikle og forbedre filterjorden. Det skyldes navnlig, at der over tid udvaskes organisk stof fra jorden. Udvasning af organisk stof er en naturlig og uundgåelig proces i vegetationsdækkede jord-plante-systemer og skyldes nedbrydning af organisk materiale i rodzonen, herunder plantemateriale. Når dette bliver et miljøproblem, skyldes det ikke det organiske materiale i sig selv, men det faktum at udvaskningen også forårsager forhøjede mængder af eksempelvis fosfor og tungmetaller i det vand, der har passeret filterjorden. Fænomenet er et resultat af, at det organiske materiale i og omkring filterjordens rodzone binder en stor del af forureningen fra vejevandet, men via mikrobiel nedbrydning udvaskes de selv samme organiske molekyler lettere og lettere med tiden. Når så en del af forureningen sidder bundet til de organiske molekyler, har vi potentielt balladen. Der er med andre ord tale om et sandt paradoks, hvor vegetationen og jordens organiske materiale på den ene side er vigtig for rensningen af regnvandet, men samtidig er den komponent, der på lidt længere sigt kan ende med at transportere noget af forureningen ud af jorden igen.

Derfor er det organiske materiale en nøgleparameter i forhold til at sikre filterjordens langsigtede renssevne, og formålet med ALCOsand er at udvikle et produkt, som sikrer netop dette ved at binde og stabilisere det mobiliserede organiske materiale, inden det vaskes ud af filterjorden.

Forhåbningen, eller måske ligefrem formodningen, omkring ALCOsand er, at det vil sætte nye standarder for den optimale filterjord og dermed kan være tungen på vægtskålen, når miljømyndigheder i fremtiden overvejer, om der kan gives tilladelse til nedsivning af vejevand. Dette kræver naturligvis at produktet dokumenteres i både lille og stor skala. Læs mere om udviklingsprojektet i faktaboksen.

I perioden 2014/2015 udvikles og testes et nyt effektivt filtermateriale til rensning af vejevand i forbindelse med lokal håndtering af regnvand. ALCOsand, som filtermaterialet hedder, udvikles i første omgang med den hensigt at forbedre renssevnen og levetiden for filterjord, men produktet kan også finde anvendelse i mange andre filterløsninger.



Inspiration fra naturen selv

Betegnelsen ALCOsand er et akronym for Aluminiumoxid-coated sand og dækker i al sin enkelthed over kvartssand, hvor der er påført et meget tyndt og stabilt lag aluminiumoxider på overfladen. I de fleste naturligt dannede jordbundsprofiler findes der i større eller mindre grad metaloxider, primært jern-, mangan- og aluminiumoxider. Metallerne stammer fra diverse bjergarter (primære mineraler), som er forvitret gennem tusinder af år og har dannet den jordskorpe og de mineralsammensætninger, vi ser i dag. Metallerne udfælder som metaloxider (også kaldet sesquioxider) under visse fysiske og kemiske omstændigheder i jorden, bl.a. afhængig af iltmængden og pH, og i jorden er metaloxiderne netop kendt for at binde og stabilisere organisk stof, men også fosfor, tungmetaller o.l.

Hvorfor aluminiumoxider?

Hvorfor er det netop aluminiumoxiderne projektet søger at anvende og ikke jern- eller manganoxider? Det skyldes at aluminiumoxider er stabile under skiftende iltforhold (redoxkemi) i jorden, f.eks. i forbindelse med længere tids vandmætning af jorden, hvorimod jern- og manganoxider er mere følsomme og kan undergå reduktion opløsning til følge. Aluminiumoxider vurderes med andre ord at resultere i det mest stabile produkt, men det vides endnu ikke, i hvor høj grad de adskiller sig fra de andre metaloxider. Man kan desuden spørge, hvorfor det er hensigtsmæssigt at coate sand med aluminiumoxider i stedet for at bruge eksempelvis et granuleret produkt.

Fordelene ved coated sand er:

1. at der kan opnås et meget stort relativt overfladeareal af eksponeret aluminiumoxid (areal per vægtenhed, f.eks. målt i m^2/g), dvs. en optimal udnyttelse af det aluminium der anvendes i produktet.
2. at der udvikles et let- håndterbart og fleksibelt produkt, som på flere måder kan iblandes eksisterende eller ny filterjord.
3. at produktet vil være kompatibelt med filterjorden form- og vægtfyldemæssigt, eftersom sand i forvejen udgør en væsentlig del af jorden. Produktet giver derfor de bedst mulige forudsætninger for stabil og homogen fordeling i filterjorden, som også kan bibeholdes lang tid efter udlægning i nedsivningsanlægget.

Fakta om udviklingsprojektet, ALCOsand

Det toårige udviklingsprojekt støttes af Miljøministeriets Program for Grøn Teknologi 2013 og gennemføres i et samarbejde mellem:

- EnviDan A/S
- Dansand A/S
- Københavns Universitet
- Københavns Kommune
- HOFOR A/S.

Projektet er desuden finansielt støttet af en række forsyningsselskaber:

- Aarhus Vand
- Næstved (NK) Spildevand
- Slagelse-Korsør (SK) Forsyning
- Vejle Spildevand
- Furesø-Egedal Forsyning
- Tårnby Forsyning.

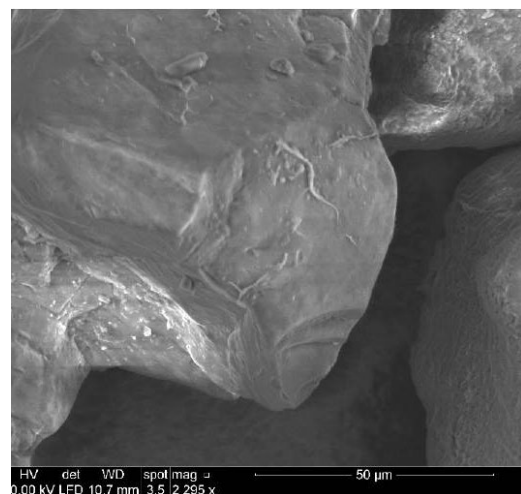
Den lange række af bidragydere til projektet vidner om et gennemgående ønske i branchen om at satse på filterjorden og en tro på denne som en af fremtidens renseløsninger.



Fremstilling af ALCOsand i laboratoriet



Fremstilling af ALCOsand i laboratoriet



ALCOsand set gennem et elektronmikroskop (SEM)

Foreløbige resultater

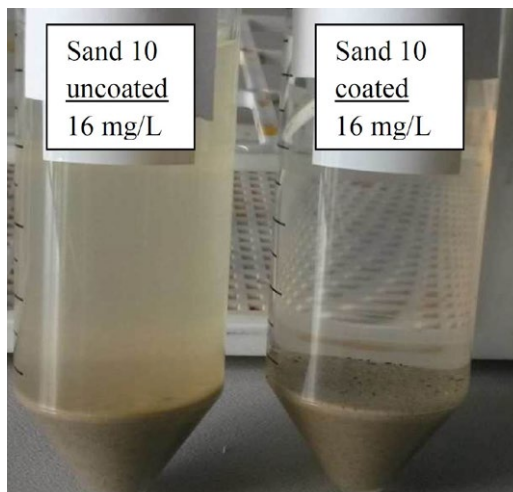
For at ALCOsand kan blive en succes er det essentielt, at produktet er stabilt, at det virker i henhold til teorien samt, ikke mindst, at det kan produceres i stor skala. I projektets første fase blev en egnet fremstillingsmetode systematisk tilvejebragt via afprøvning og optimering af adskillige metoder i laboratoriet. Med Dansand A/S som partner i projektet har det været muligt i projektets anden fase at tage et vigtigt skridt mod storskalaproduktion, idet det er lykket at producere et stabilt og effektivt produkt med et specialdesignet setup i hvad der vel svarer til mellemskala, dvs. produktion af ca. 100 kg ALCOsand (se billeder). Til sammenligning beror laboratorieproceduren på mængder i omegnen af 200 g. Reel storskalaproduktion med flere tons sand ad gangen har vist sig at være mere besværlig end først antaget, men der arbejdes videre på at frembringe en egnet og økonomisk overkommelig metode. Den største problematik er forbundet med et stadie i processen, hvor pH i opslemningen er meget lav. Desuden er det nødvendigt at benytte en stærk base for at neutralisere og udfælde aluminiumoxiderne optimalt, hvilket også stiller en række krav til sikkerhed og udstyr.

Det producerede ALCOsand fra hhv. laboratorie- og storskalaproduktion har været udsat for en række stabilitetstests med henblik på at bestemme, hvor stabilt aluminiumoxiderne sidder på sandets overflade. Det har bl.a. været udsat for mekanisk slid i form af tørrystning, varierende pH-forhold, høje saltkoncentrationer i form af NaCl (vejsalt) samt flere ugers vandmætning uden tilførsel af ilt. Resultaterne viste, at produktet er stabilt overfor mekanisk slid, salt og lavt redoxpotentiale som følge af vandmætning. En sænkning af pH afslørede, som det i øvrigt gælder for alle metaller, at aluminiumoxiderne er følsomme overfor sure forhold, men på den anden side kunne det bekræftes, at de er meget stabile inden for det pH-vindue, som er normalt for filterjord (6,5 – 8). Det er desuden interessant, at det ALCOsand, som blev produceret hos Dansand, viste sig at være endnu mere stabilt, end det der blev produceret i laboratoriet. Forklaringen skal sandsynligvis findes i en mere konstant omrøring i den store skala, end det typisk var tilfældet i laboratoriet.

Udover at være stabilt er det også vigtigt, at ALCOsandet har den tilsigtede virkning i forhold til at binde opløst organisk materiale. Derfor blev det producerede ALCOsand undersøgt i såkaldte batch- eller rysteforsøg, hvor ALCOsandet blev tilført en lukket beholder indeholdende vand med en høj koncentration af opløst organisk stof og efterfølgende langsomt omrystet gennem 24 timer. Forsøgene viste med al tydelighed, at ALCOsand



100 kg ALCOsand produceret hos Dansand AS



Rysteforsøg med ALCOsand og opløst organisk stof (DOC)



Opstilling af kolonner til test af ALCOsand iblandet filterjord i projektets tredje fase.

effektivt binder opløst organisk materiale. På billedet ses én beholder med ALCOsand og én med almindeligt kvartssand efter 24 timers langsom omrystning, hvor det tydeligt ses, at vandet i beholderen med ALCOsand er gennemsigtigt og klart, mens dette ikke er tilfældet for almindeligt kvartssand. Igen viste forsøgene desuden, at det ALCOsand, der var produceret i stor skala hos Dansand, havde endnu bedre bindingsegenskaber end det laboratoriefremstillede.

Status og afslutning af projektet

I projektets tredje og sidste fase, som forløber gennem hele 2015, bliver der udført kolonneforsøg på Københavns Universitet i kolonner af ca. 30 cm højde og 15 cm i diameter (se billede). Her er formålet at teste om ALCOsandet fra Fase 2, når det iblandes en filterjord, vil have en effekt på stabilisering af organisk materiale samt tilbageholdelse af forurening. Derudover også at finde det optimale blandingsforhold mellem ALCOsand og filterjord, samt undersøge om der er en risiko for at jorderne lækker Al.

Kolonnerne pakkes således med forskellige blandingsforhold af filterjord og ALCOsand og udsættes herefter for to forskellige regnintensiteter (normal og ekstrem regn) med en syntetisk vejvandsblanding, der indeholder de metaller, der hyppigst findes i vejvand. Ved disse regnhændelser opsamles vandet efter passage gennem filterjorden og analyseres for Al, opløst organisk stof og de tilsatte tungmetaller. Forsøgene forventes afsluttet i juli 2015 og data bearbejdet september 2015. Projektet afsluttes ved udgangen af 2015.

Perspektiver

I udviklingsprojektet indgår ikke afprøvning af produktet i et fuldskalaanlæg, men en sådan afprøvning vil være relevant at gennemføre. Derfor opfordres interesserede kommuner og forsyninger hermed til at henvende sig, hvis der er interesse og mulighed for at inkludere afprøvning af ALCOsand i et kommende LAR-projekt.

Men hvorfor nøjes med kun at tænke ALCOsand som en forbedring af rensningen i nedslivningsanlæg med filterjord? Der kan tænkes mange andre anvendelsesmuligheder for ALCOsand, eksempelvis til indbygning i permeable belægninger og filtermoduler, til efterpolering af bassin vand eller til rensning af drænvand. Det er kun fantasien, der sætter grænser.

YWPK

—

Young Water Professionals Denmark (YWPK) Ny netværk for alle under 35 år



Af: Niels Malmose Askjær,
bestyrelsesmedlem, YWPK



YWPK har medlemmer Young Water Professionals Denmark (YWPK) er et nyligt startet netværk for alle under 35 år, som arbejder eller læser indenfor den danske vandsektor.

YWPK er et uafhængigt netværk under den internationale vandassociation IWA.

YWPK i dag

YWPK har medlemmer fra offentlige og statslige organisationer, interesseorganisationer, forsyninger, universiteter og konsulentvirksomheder. Vi har forskellige akademiske, faglige og kulturelle baggrunde og forskellige erfaringer i den danske vandsektor.

I dag har vi rundet 165 medlemmer og vi håber at kunne fortsætte udvidelsen af netværket.

VORES MISSION

- Skabe og vedligeholde et netværk for unge, der læser eller arbejder indenfor den danske vandsektor
- Blive en diskussionsplatform for unge vandprofessionelle fra forskellige tekniske og akademiske baggrunde
- Bidrage til udviklingen af vandsektoren ved at forbedre karrieremuligheder for unge vandprofessionelle
- Forbinde aktører indenfor og på tværs af vandsektoren med henblik på at sikre vidensdeling og innovation
- Organisere sociale og professionelle begivenheder med henblik på at styrke unge vandprofessionelles engagement samt interesse hos nye unge professionelle
- Påvirke og udvikle morgendagens dagsorden indenfor vandforvaltning på alle niveauer.



Medlemskab af YWPK er gratis og åben for alle som arbejder/læser indenfor den danske vandsektor og som endnu ikke er fyldt 35 år.

Tilmeld dig på ywp.dk!

visit our
website
ywp.dk



URBAN
WATER



INTERDISCIPLINARY
CAPACITY BUILDING



WATER TECHNOLOGY
& INNOVATION



WATER & CLIMATE
CHANGE



WATER &
ENVIRONMENT

Figur 1:
De fem tematiske spor identificeret på
YWPK workshoppen i december

Aktiviteter

2014: YWPK netværket er i rivende udvikling. Vi har brugt en stor del af vores tid i 2014 på at få alle formalia på plads. Her har vi bl.a. arbejdet med hjemmeside, LinkedIn gruppe, strategi for nye aktiviteter, flere medlemmer, samt sponsorer til at kunne afholde flere aktiviteter for vores medlemmer.

I sensommeren af 2014 har vi afholdt en cykeltur i København. Det blev også til en workshop, hvor vi sammen med vores medlemmer fik konkretiseret og visualiseret 5 hovedemner, som vi fremover vil beskæftige os med.

2015: d. 10.-11. marts 2015 blev den første YWPK konference nogensinde afholdt ved VandCenter Syd, som vært, med over 50 deltagende unge. Konferencen var opdelt i de 5 skematiske spor, hvor medlemmer og hovedtalere præsenterede deres arbejde. Det talende sprog på konferencen var engelsk, både for at udenlandsstuderende kunne deltage, men også for at give god træning til alle danske talenter.

Konferencen blev en succes og vi overvejer fremtiden for konferencen, men ligger i inde med gode ideer, så send dem gerne til os.

