

# HÅNDTERING AF REGNVAND I TROLDEBAKKERNE

## INDHOLD

1	Baggrund	1
2	Status	1
2.1	Begrænsede muligheder for nedsivning	2
2.2	Traditionel løsning	2
3	Plan	3
3.1	Løsning i Troldebakkerne	3
3.2	Økonomi	6
4	Anbefalinger	8

### 1 Baggrund

På baggrund af EFFEKT Arkitekters helhedsplan for den nye bydel Troldebakkerne er der udarbejdet en overordnet plan for håndtering af regnvand i området. Helhedsplanens vision for området er, at det skal afspejle bæredygtighed, fællesskaber, spiselige landskaber og cirkulær økonomi.

### 2 Status

Området er i dag et kuperet ubebygget landbrugsareal med enkelte ejendomme og flere beskyttede naturområder. Den daglige regn nedsiver til grundvandet, eller opfanges af de dræn, der gennemskærer området. Drænene forbinder lokale søer og lavninger, og afleder i sidste ende vandet til Ammendrup Å. Der bortledes op til 45 l/s, hvilket også fremover vil være den maksimalt tilladte afstrømning til åen.

PROJEKTNR.

A081714-011

DOKUMENTNR.

A081714-011-600

VERSION

1.0

UDGIVELSESDATO

29.08.2018

BESKRIVELSE

UDARBEJDET

MLOR

KONTROLLERET

BOBP

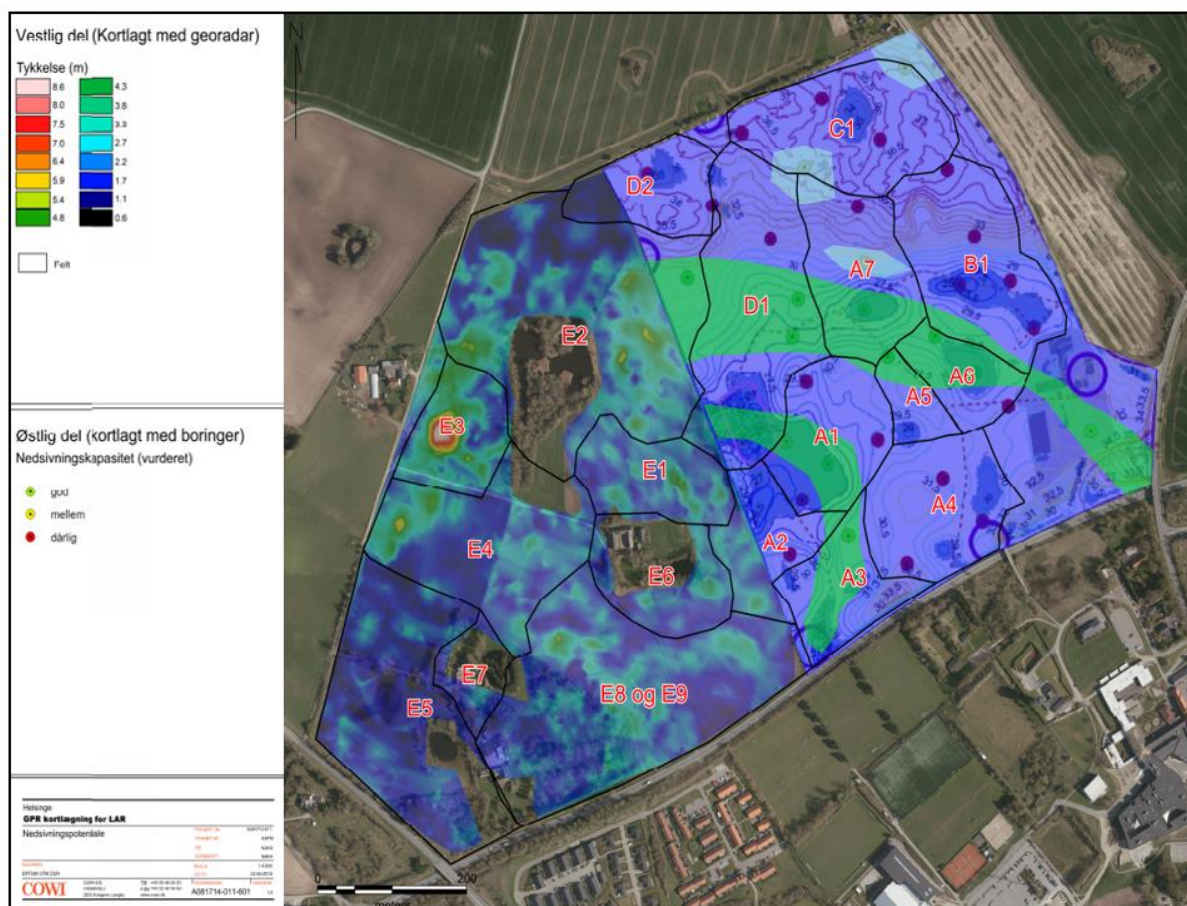
GODKENDT

MLOR

Under et skybrud kan jord og dræn ikke nå at fjerne vandet, og derfor vil en del af de lave områder på markerne blive oversvømmet. Det betyder, at disse områder er uanvendelige i en periode, og i værste fald at afgrøden går ud.

## 2.1 Begrænsede muligheder for nedsivning

Undersøgelser i Troldebakkerne har vist, at mulighederne for nedsivning i området varierer en del. I det meste af området er nedsivningsevnen ringe (blå på figur 1), men der er også steder, hvor nedsivningsevnen er nogenlunde (grøn og gul på Figur 1). Derfor vil nedsivning ikke indgå som en primær løsning til afledning af vandet, men være et supplement til de øvrige løsninger.



Figur 1 Nedsivningspotentiale i Troldebakkerne. Nedsivningsevnen er bedst ved de røde, gule og grønne nuancer og ringest ved de blå og mørke nuancer. Nedsivningsevnen er undersøgt ved to forskellige metoder – deraf forskellen på kortet.

## 2.2 Traditionel løsning

Traditionelt ville man lade Gribvand anlægge et afløbssystem til afledning af regn- og spildevand fra området samt bassiner til forsinkelse før udledning til Ammendrup Å. Man ville måske tillade nedsivning af regnvand på de enkelte grunde, hvis forholdene tillader dette.

Grundejerne skulle betale et tilslutningsbidrag, og Gribvand ville være ansvarlig for afvanding af området - op til en 10 års regn. Ved kraftigere regn overbelastes regnvandssystemet, og eventuel sikring mod skybrud ville være op til kommunen og grundejerne (eventuelt i samarbejde med Gribvand) at beslutte og etablere.

### 3 Plan

I Troldebakkerne ønskes det at gribe regnvandshåndteringen anderledes an.

Når der bygges boliger og veje, vil en større del af regnvandet strømme på overfladen mod de lave områder i stedet for at blive optaget i jorden. Udbredelsen af oversvømmelser i lavningerne øges derfor i fremtiden.

Det er beregnet, hvor store arealer der vil blive oversvømmet ved en 100 års-regn i fremtiden, når området er bebygget. Disse lave arealer vil derfor blive friholdt for bebyggelse, så skybrud ikke vil skade de kommende boliger. Alle boliger bygges derfor på højdepunkterne i landskabet, mens lavningerne friholdes til forsinkelse af vandet.

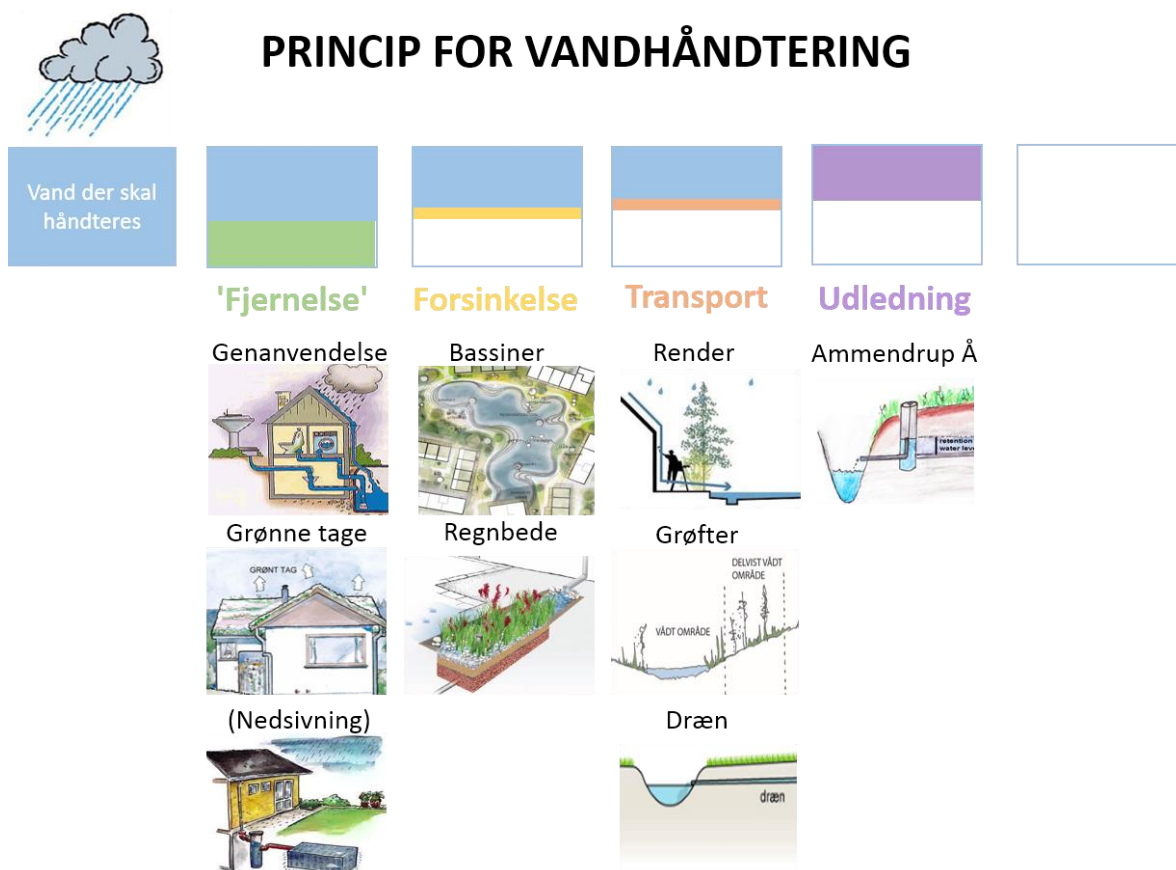
Ved at håndtere regnvandet på overfladen bliver vandet synligt, og der kan anlægges løsninger, som kan håndtere både den daglige regn og skybrud. Derved udnyttes de nuværende landskabelige kvaliteter og byggeriet fremtidssikres mod oversvømmelser. En rettidig helhedsplanlægning sikrer således, at der ikke senere skal kompenseres eller bygges dyr skybrudssikring.

I stedet for at anlægge traditionelle kloakledninger til regnvandet, vil der blive arbejdet med lokale bæredygtige løsninger såsom genanvendelse af regnvandet, grønne tage, afledning på terræn og forsinkelse. Disse løsninger bidrager til at skabe rekreative værdier til gavn for natur og miljø. Tillige er løsningen billigere end traditionel kloakering, da anlægsarbejdet er langt mindre omfangsrigt, idet naturlige lavninger anvendes til bassiner, og der graves grøfter i stedet for at lægge rør i jorden.

#### 3.1 Løsning i Troldebakkerne

Helt overordnet set skal regnvandet fra området transporteres mod Ammendrup Å, hvor det kan udledes som i dag. Det er dog begrænset, hvor stor en vandmængde der må udledes til åen. Derfor er det nødvendigt at forsinke regnvandet og eventuelt også at 'fjerne' en del af vandet.

De løsningsprincipper, der foreslås anvendt til håndtering af regnvandet i Troldebakkerne, ses på Figur 2. Ved at bygge håndteringen af regnvandet op omkring flere forskellige principper bliver løsningen mere robust, da der er alternative løsninger, hvis et princip i perioder fungerer mindre godt.



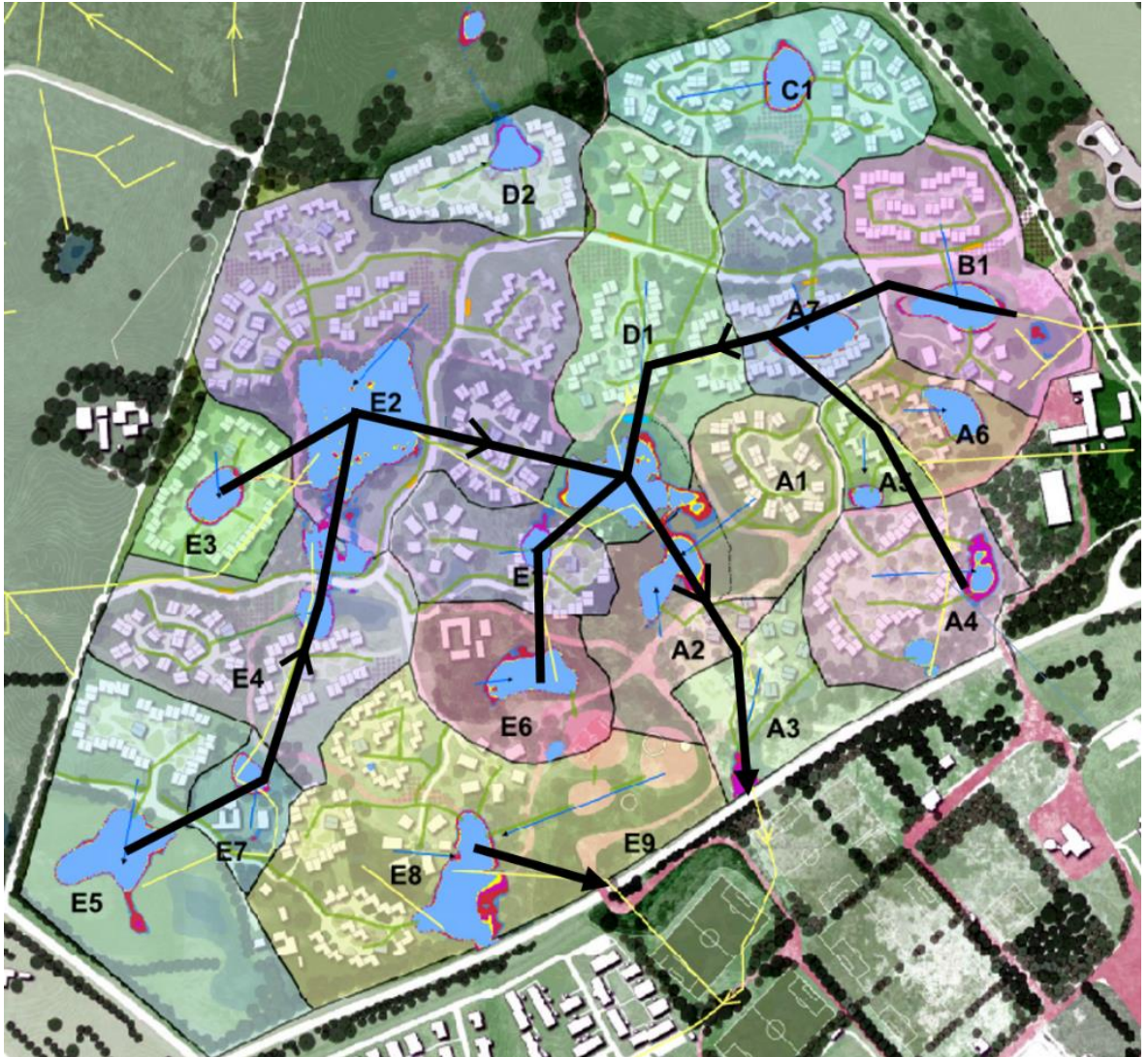
Figur 2 Princip for vandhåndtering i Troldebakkerne. Nedsivning er i parentes, da nedsivningsmulighederne i området er begrænsede.

Det ønskes at 'fjerne' en del af regnvandet for at begrænse udledningen til Ammendrup Å og for at tørholde de lokale lavninger under daglig regn, så de i højere grad kan udnyttes rekreativt til leg og ophold. 'Fjernelse' af vandet kan ske ved at regnvandet opsamles og anvendes (til tøjvask, toiletskyl eller vanding), via fordamning fra grønne tage eller ved nedsivning, hvor det er muligt.

Det er ikke nødvendigt at 'fjerne' vandet for ikke at oversvømme boligerne, idet lavningerne KAN håndtere en 100-års hændelse (svarende til regnen i 2007). 'Fjernelse' af vandet bidrager dog til at skabe en mere robust og bæredygtig løsning, og samtidig øges mulighederne for rekreativ brug af de lave områder.

Det regnvand der ikke 'fjernes' fra de bebyggede områder, ledes via grøfter eller render til de lokale bassiner i lavningerne. Fra grøfter og bassiner vil en lille del af vandet nedsive, men størstedelen af vandet opsamles af drænene, og ledes videre mod Ammendrup Å gennem et simpelt sammenhængende system, der er baseret på det eksisterende drænsystem.

Den overordnede afvanding ses på Figur 3, hvor også udbredelsen af vandet i lavningerne ved en 100 års-regn er vist.



Figur 3 Overordnet vandhåndtering i Troldebakkerne. Bassiner ses angivet med blå, og den overordnede afledning via drænen til Ammendrup Å er vist med sort.

Nogle af bassinerne er eksisterende §3-områder, og det kræver dispensation fra naturbeskyttelsesloven at få tilladelse til at lede regnvandet ud til disse områder. Derfor skal bl.a. tilledning af miljøskadelige stoffer såsom klorid fra saltning minimeres eller helt undgås.

Vandet fra den østlige del af området (etape A-D) kan ledes udenom §3-områderne, hvis der anlægges et forbassin og et omløb midt i området. Derved kan etape A-D saltes traditionelt. Hvis der også skal saltes i den vestlige del af Troldebakkerne (etape E), må vejvandet i denne del af området ikke ledes til naturområderne og blandes med det øvrige regnvand. Det kan f.eks. ske via separate grøfter og via en eller flere ledninger frem til afløbene til Ammendrup Å ved Helsingørvej.

Hvis det ønskes at anvende salt til glatførebekæmpelse anbefales det, at Gribskov Kommune anlægges forbassin og omløb fra projektets start. Hvis ikke opland A2 og A3 bebygges tidligt i forløbet, kan det overvejes, om Gribskov Kom-

mune skal forny drænet i disse to oplande, hvilket vil sikre afledningen fra området. Udgifterne til disse tiltag kan inkluderes i salgsprisen, så det er udgiftsneutralt for kommunen.

Med den valgte løsning skal håndtering af regnvand i Troldebakkerne varetages af grundejerne, og derfor skal der oprettes et regnvandslav, som alle beboere skal være medlemmer af. Regnvandslavet skal sikre funktionen af det fællesprivate anlæg til håndtering af regnvandet, og skal som minimum varetage vedligehold af dræn, grøfter, regnbede og bassiner.

Gribskov Kommune vil således kun have ansvar for afledningen af regnvand fra drænene krydser Helsingørvej og frem til Ammendrup Å, mens Gribvand vil have ansvar for afledning af spildevand.

### 3.2 Økonomi

I Tabel 1 er der for hvert opland angivet de løsninger, der på det foreliggende grundlag vurderes mulige at anvende i de respektive oplande. Ligeledes fremgår anlægsoverslaget for den fælles håndtering af regnvandet, dvs. transport og magasinering. Udgifter til 'fjernelse' af vand er ikke inkluderet, da det er mere individuelle løsninger, som dog (med god mening) kan udføres som fællesanlæg i de enkelte klynger.

Udskiftning af drænsystemet anbefales i forbindelse med byggeriet, og prisen hertil er inkluderet i prisoverslaget.

*Tabel 1 Anvendelse af tekniske elementer i de respektive oplande samt overslag over anlægsudgifter til de løsninger der ikke er på den enkelte ejendom (anvendelse, grønne tage og faskiner).*

Opland	Fjernelse			Transport			Magasinering			Pris [mio.kr.]		Pris [mio. kr.]
	Anvendelse af regnvand	Grønne tage	Faskiner	Samlet håndtering af tag- og vejvand	Separat håndtering af tag- og vejvand	Afledning via dreæn	Regnbæde	Grønt bassin	Forbassin	Anlægsoverslag (ekskl. anvendelse, grønne tage og faskiner)	Anlægsoverslag ved saltning (ekskl. anvendelse, grønne tage og faskiner)	Anlægsoverslag ved saltning pr. etape
A1	X	X	X	X		X		X		1,03	1,43	5,2
A2	X	X		X		X		X		0,57	0,74	
A3	X	X	X	X		X		X		0,27	0,27	
A4	X	X		X		X		X		0,53	0,53	
A5	X	X		X		X		X		0,23	0,23	
A6	X	X	X	X		X		X		0,41	0,41	
A7	X	X	X	X		X	X	X		1,55	1,55	
B1	X	X		X		X	X	X		1,34	1,34	1,3
C1	X	X		X				X		0,83	0,83	0,8
D1	X	X	X	X		X	X	X	X	1,77	4,32	5,2
D2	X	X		X				X		0,85	0,85	
E1	X	X			X	X		X		0,71	0,92	15,9
E2	X	X			X	X	X	X		3,35	4,56	
E3	X	X			X	X		X		0,85	0,97	
E4	X	X			X	X	X	X		1,28	1,80	
E5	X	X			X	X	X	X		1,80	1,90	
E6	X	X			X	X		X		0,80	1,01	
E7	X	X			X	X		X		0,37	0,44	
E8	X	X			X	X		X		1,81	2,21	
E9	X	X			X	X		X		0,45	0,70	
Ex						X				0,00	1,40	
<b>Total, mio. kr.</b>										<b>20,8</b>	<b>28,4</b>	

## 4 anbefalinger

På baggrund af analysen for afvandringsløsninger i Troldebakkerne, anbefales det, at der

- > I rammelokalplanen fastlægges arealer til magasinering, til forbassin og omløb og til vandveje.
- > I rammelokalplanen indskrives, at det anbefales, at vandet fra mindst 50% af tagfladerne skal 'fjernes' fra det overordnede vandsystem via grønne tage, nedsivning eller ved at regnvandet genanvendes. Dette vil bidrage til at tørholde de lokale magasiner under daglig regn, så områderne i højere grad kan udnyttes rekreativt til leg og ophold og til at mindske tilledningen af vand til Ammendrup Å.
- > I forbindelse med miljøvurderingen af rammelokalplanen for området og ved projektets realisering skal der foretages en konsekvensvurdering af bi-lag IV-arter, og der skal i den forbindelse foretages en paddeundersøgelse.
- > I lokalplanen beskrives valg eller fravalg af byggematerialer (f.eks. at kobber og zink ikke må anvendes til tagkonstruktioner eller afvanding herfra).
- > I lokalplanen beskrives beliggenheden af drænen samt af ind- og udløb fra oplandet. Bygherre skal sikre drænenes funktion under og efter anlægsarbejdet, ligesom det skal sikres, at afvanding af oplandet sker til det angivne bassin.
- > I spildevandsplanen eller tillæg hertil beskrives, at Troldebakkerne planlægges kloakeret for spildevand af Gribvand, mens håndtering af regnvand skal foregå via et fællesprivat anlæg med afledning til Ammendrup Å med maksimalt 45 l/s.
- > I servitutter indskrives, at der skal oprettes grundejerforening og regnvandsslav, hvor alle er pligtmæssige medlemmer, og som skal drive og vedligeholde det fællesprivate regnvandssystem.
- > Via udledningstilladelser eller §3-dispensationer stilles krav til hvorvidt der må ske anvendelse af pesticider og glatførebekæmpelse.