

Bilag G - Vandhåndteringsplan

Boligområde ved Parkvej Bramming - Klimasikring og afvanding

Vandhåndteringsplan



Arealudvikling

Indhold

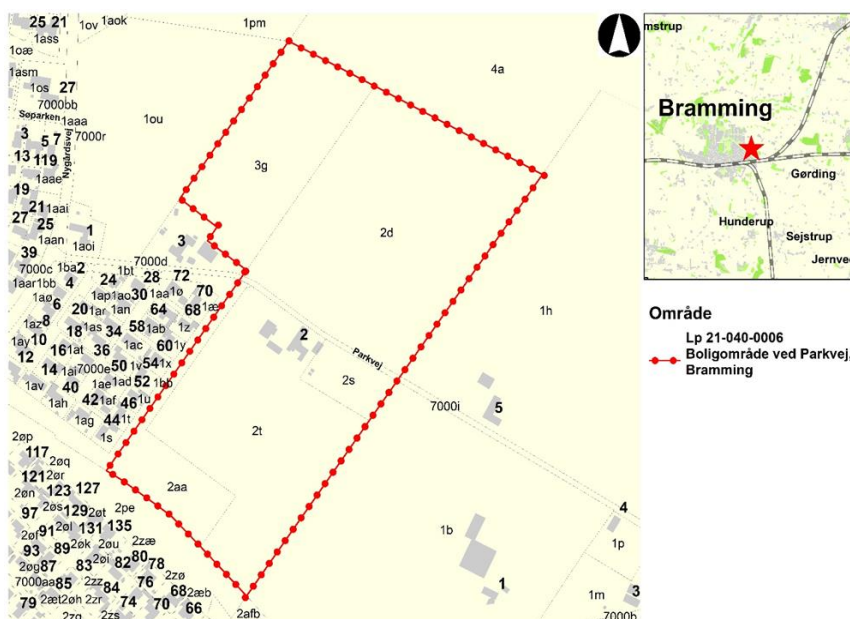
1	Hvad ønskes der planlagt for.....	1
2	Geografisk afgrænsning af området på kort.....	1
3	Kommuneplanens screeningskort for oversvømmelsestrussel.....	2
4	Jordbundsforhold.....	2
5	Afstand til grundvandsspejl i sommer/vinterperiode	4
6	Afledningsmetode for overfladevand.....	5
7	Ekstremregn - 100-årshændelse i 2100	5
8	Beskrivelse af terrænforholdene.....	7
9	Vurdering af risiko for afstrømning af overfladevand ind i og ud af området.....	8
10	Konklusion af om der er behov for afværgeforanstaltninger og valg af disse	8
11	Bilag	9

1 Hvad ønskes der planlagt for

Der ønskes planlagt for et boligområde på 18 Ha. Lokalplanområdet er opdelt i to vandoplande delt af en højderyg placeret hvor Parkvej ligger. Disse omtales som, syd for Parkvej og nord for Parkvej.

2 Geografisk afgrænsning af området på kort

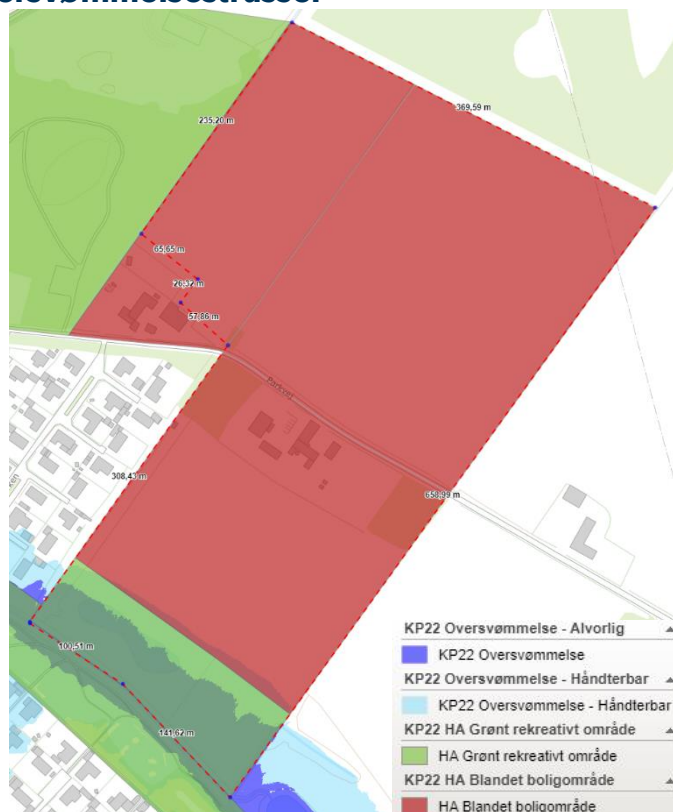
Lokalplansområdet er opdelt i to oplande med hver sin recipient, disse har stor betydning for de hvordan områderne håndteres. Nord for Parkvej er recipienten Ilsted å, denne er ikke hydraulisk belastet og kan bruges til at håndtere regnen. Syd for Parkvej er recipienten Høe Bæk, denne er meget hydraulisk belastet og kan derfor ikke modtage noget vand.



3 Kommuneplanens screeningskort for oversvømmelsestrussel

Det sydligste rekreative område er udpeget til at være håndterbart og alvorligt oversvømmelsestruet i kommuneplanen (vist til højre). Udpegningen skyldes indikationer på kort afstand til grundvand. Den primære del af udpegningen er i kommuneplanen udlagt som grønt rekreativt. En mindre del af området, udlagt til boliger er udpeget som håndterbar oversvømmelsestruet.

Der er udført geofysiske undersøgelser (DUALEM) samt boreprøver og nedsivningsforsøg på arealet til belysning af jordbundsforholdene. Der er herudover udført pejleboringer til belysning af den faktiske afstand til grundvand under forskellige nedbørsforhold. Se nedenfor.



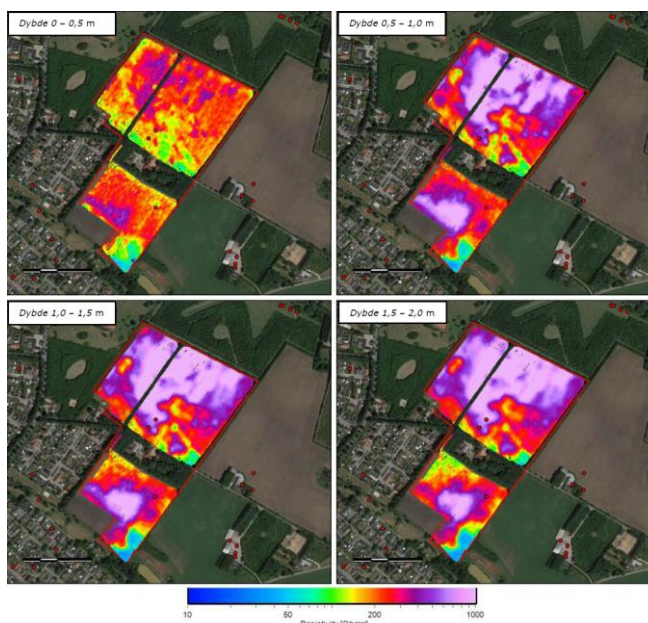
4 Jordbundsforhold

Intro

For at beskrive jordbundsforholdene ses der på resultaterne fra DUALEM undersøgelsen, og derefter på enkelte boreprofiler og nedsivnings forsøg. DUALEM er et bud på hvordan jordbundsforholdene kunne se ud. Blå til grøn antyder jord med lille modstand, dvs. ikke nedsivningseget, og dermed risiko for sekundært grundvandsspejl og overfladeafstrømning. Fra rød til lilla antyder jord med stor modstand, dvs. nedsivnings egnet. For bedst at kunne referere til punkter i lokalplanområdet, vil lokalplanområdet blive set som to dele, da Parkvej gennemskærer området.

Syd for Parkvej

Hele området ved Parkvej har tidligere været en lergrav, og man kan tydeligt se at området har større lerdepoter. DUALEMEN viser at specielt i det sydøstlige område, og i mindre grad i det nordvestlige område, er der lille modstand i jorden (blå til grøn). Det resterende område og specielt omkring midten er der tilsyneladende gode jordbundsforhold med meget stor modstand (rød til lilla). Bevæger man sig ned i jordlagene, ser man, at områderne med blå, grøn og gul vokser, mens det centrale område med lilla formindskes.



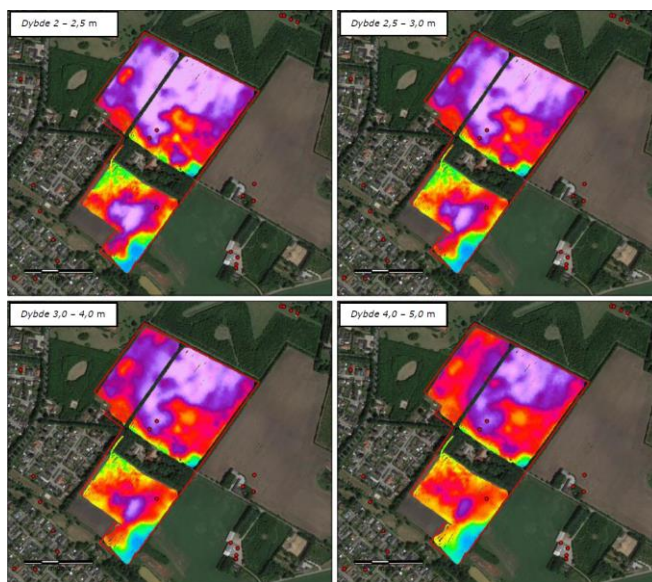
Sammenligner man med boreprofilerne 7, 9 og 10 (Bilag 1), fortæller de det samme som DUALEMEn. Boreprofil 7 i nordvest viser, at der findes meget ler i hele profilets længde og derfor er der dårlig nedsivning og mulighed for, at der kan opstå et sekundært grundvandsspejl. Boreprofil 9 i midten af området viser, at der er sand i stort set hele profilets længde, og derfor er der tilsyneladende gode muligheder for nedsivning. Boreprofil 10 i sydøst viser en smule sand i toppen og ellers ler i resten af profilets længde.

Selv om der tilsyneladende er masser af lilla og rød (sand) omkring midten af området, viser nedsivningsforsøgene, at der kun er enkelte steder hvor vandet faktisk kan nedsive (Bilag 2). Området har et begrænset areal hvor der faktisk kan udlægges anlæg til vandhåndtering. Det skal derfor vurderes om/hvordan områdets ekstremregn hændelse skal håndteres. De bedste nedsivningspunkter findes i punkt 5, 9, 10 og 11 vist i bilag 2. Da der er så ringe nedsivningsmuligheder, bør disse områder udnyttes.

Nord for Parkvej

Hele området ser generelt mere positivt ud med rimelige mængder af rød og lilla efter 1 meter. Der findes enkelte lommer af ler mod syd og sydøst, hvor området grænser op til Parkvej. Det resterende område, og specielt mod nord, er der tilsyneladende gode nedsivningsforhold (rød til lilla). Bevæger man sig ned i jordlagene, ser man at områderne med lilla bliver mindre.

Sammenligner man med boreprofilerne 2, 4 og 5 (Bilag 1), fortæller de det samme som DUALEMEn. Boreprofil 2 i den nordøstlige del af området viser, at der er sand i stort set hele profilets længde, derfor er der tilsyneladende gode muligheder for nedsivning. Boreprofil 4, i midten af området og på kanten af lerlommen, viser det samme som boreprofil 2. Boreprofil 5 i sydøst viser meget ler i profilet. Derfor er der dårlig nedsivning og mulighed for, at der kan opstå et sekundært grundvandsspejl. Nord for Parkvej er der ikke udført nogle nedsivningsforsøg, da der er væsentligt større sand arealer.

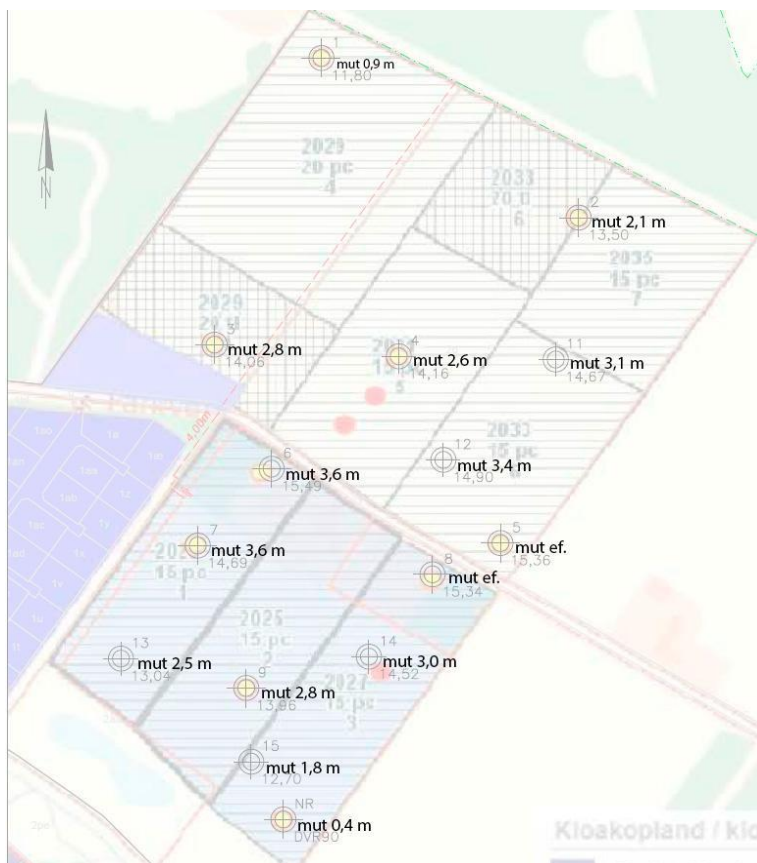


5 Afstand til grundvandsspejl i sommer/vinterperiode

Intro

For at beskrive afstanden til grundvandsspejlet, vil der blive refereret til resultatoversigten i bilag 1. Området ses fortsat som to delt i nord og syd.

I resultatoversigten findes der 3 pejlingsdatoer. Der ses på både det sekundære og primære grundvandsspejl. Pejlingen d. 23.02.2022, viser tydeligt det sekundære grundvandsspejl, da der i perioden er faldet store mængder regn. Næste pejling er taget 19 dage senere den 14.03.2022 hvor der i den mellem liggende periode ikke har faldet meget regn. Den sidste pejling er lavet den 22.04.2022, hvor der i perioden har været meget solrigt. På kortet til højre kan man se mut (meter under terræn) på de nyeste pejlinger d. 22.04.2022 (ef. Ej fundet). Placeringsoversigten kan findes i bilag 1.



Syd for Parkvej

Pejlingerne fra d. 23.02.2022, viser at nogle punkter er hårdt ramt når der falder store mængder regn. Der er tale om punkt 8 og 10. Kigger man på næste pejling 19 dage senere er grundvandsstanden allerede faldet til henholdsvis, 1,9 m og 0,5 m. Det sekundære grundvandsspejl er derfor ikke meget kritisk, men der skal i punkt 10 arbejdes med at vandet hurtigt ledes væk, hvis man ønsker at bygge der. I den sidste pejling er der generelt over en meter til grundvandsspejlet, hvilket er rimeligt. Punkt 10 forsætter med at være et kritiske punkt, hvor der kun er 0,4 m til grundvandsspejlet.

For at håndtere punkt 10 kunne man sikre at alle boliger opføres mindst 13 meter fra pejlingspunktet. Over de 13 meter stiger terrænet 0,5 meter, og med normal terrænregulering kunne dette vil boligerne ligge over en meter fra grundvandsspejlet.

Nord for Parkvej

Den første pejling viser at punkt 1 har problemer med det sekundære vandspejl, som ligger i kun 0,1 mut. Dog viser den næste pejling, at vandspejlet er faldet til 2,5 m. Den sidste pejlings resultater er generelt over en meters afstand til grundvandsspejlet, hvilket er rimeligt. Det eneste der igen bliver kritiske er punkt 1, hvor vandspejlet nu ligger i 0,9 mut.

Da grundvandsspejlet i området varierer voldsomt, er det uden flere prøver ikke muligt at vurdere om der med sikkerhed kan placeres grunde. Derfor kan området fx etableres som grønt rekreativt.

6 Afledningsmetode for overfladevand

Syd for Parkvej separatkloakeres hele området.

Det vurderes, at der umiddelbart vil kunne byggemodnes nord for Parkvej, da der her ledes til en anden recipient, der ikke er hydraulisk belastet. Derfor er nord siden ikke undersøgt i samme grad.

7 Ekstremregn - 100-årshændelse i 2100

Intro

Lokalplansområdets to vandoplande har hver sin recipient, hvilket har betydning for hvordan områderne håndteres.

Nord for Parkvej er recipienten Ilsted Å, denne er ikke hydraulisk belastet og kan bruges til at håndtere regnen. Sammen med jordforholdene vurderes det derfor, at man umiddelbart vil kunne byggemodnes nord for Parkvej.

Syd for Parkvej er recipienten Høe Bæk, denne er meget hydraulisk belastet og kan derfor ikke modtage noget vand. Da jordforholde og nedsivnings muligheden er meget begrænset har kommunens vandløbsafdeling i denne situation tilkendegivet, at vandløbet vurderes robust nok til at modtage vand i ekstrem situationer. Det vurderes at i denne situation vil udledning af en ekstremregnhændelse ikke påvirke miljøtilstanden i vandløbet, samt ikke vil skabe oversvømmelseskonskvenser for det nedstrømsliggende. Derfor er alle regnhændelser dimensioneret efter en 75-årshændelse. Til fremskrivning af regnhændelser er der benyttet en klimafaktor $S=1,25$. De dimensionsgivne tal kan ses nedenfor og i bilag 3. Der er ikke dimensioneret for området nord for Parkvej, da dette område ikke har de samme udfordringer som syd for Parkvej.

Regnhændelse	Døgnmængde [mm]	Maks. 7 min. Regnintensitet [l/s/ha]
Nuværende 5-årshændelse	50	219
Fremtidig 5-årshændelse	62	274
Nuværende 75-årshændelse	84	408
Fremtidig 75-årshændelse	105	509

Området syd for Parkvej er opdelt i to områder med hensyn til regnvandshåndtering, da de nederste grunde ikke kan aflevere vandet samme sted. I begge områder håndteres vandet ved nedsivning. Opdelingen kan ses her og refereres til som det blå delområde og det rød delområde.



Syd for Parkvej

5-årshændelse

Til dette udarbejdes et system, som primært skal håndtere hverdagsregn, dvs. en 5-årshændelse.

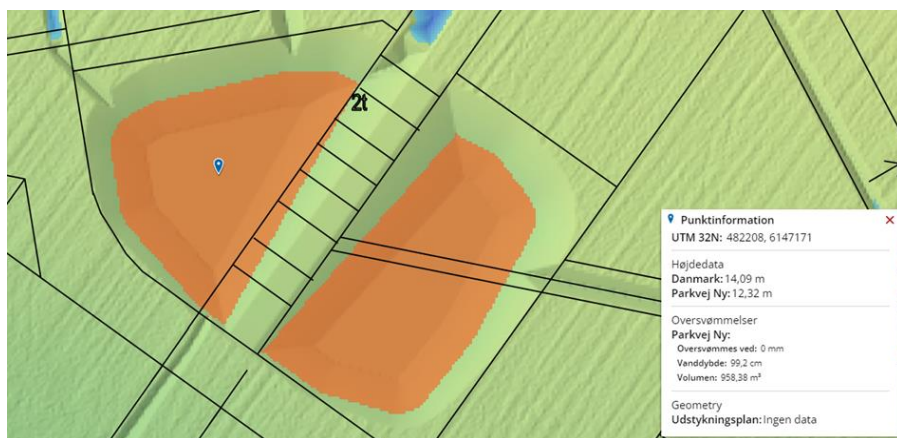
Til at håndtere det blå områdes vandmængder kan der langs vejene udlægges åbne trug, som fores med 0,5 m grus. Dette vil, ud fra indledende beregninger, kunne rumme omkring 454 m³ vand. Hvis der i lokalplanen fastsættes en befæstelsesgrad på 35% og modregnes det vand, der håndteres i trugene, skal der kun håndteres 92 m³ vand i et nedsivningsbassin.

Det røde delområdes regnvand kan håndteres med en grøft, som lægges syd for grundene. Mod øst er der dårlige nedsivningsmuligheder, og derfor bør vandet ledes mod vest for at det kan nedsive. Dette anlæg kan rumme omkring 600 m³, denne størrelse er dimensioneret til en 75-årshændelse. Ved en 5-årshændelse skal grøften kunne håndtere 330 m³ vand.

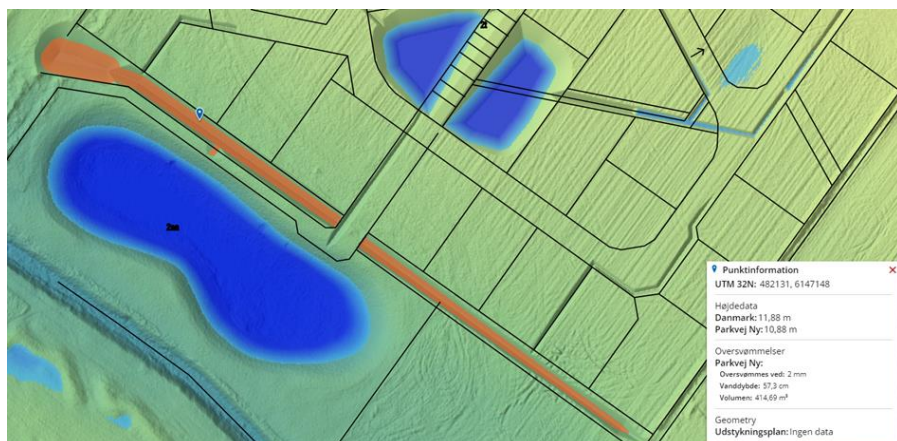
75-årshændelse

For det blå delområde håndterer trugene samme mængde regn, og derfor vil et bassin ved en 75-årshændelse modtage mere af regnen. For at lede vandet hurtigt væk, kunne vejen udlægges med ensidig hældning og sådan at vandet kan løbe i kanten til truget. Derved kan trug og vejkanter bruges som render til at lede vandet hurtigt og effektivt til et nedsivningsbassin. Området skal i alt håndtere omkring 850 m³ vand, dvs. at modregnet trugene skal nedsivningsbassinet kunne håndtere ca. 400 m³ vand.

For det røde delområde er løsningen den samme, men anlægget skal i stedet håndtere 560 m³ regn. Dvs. at grøften som vist under, netop lige præcist kan håndtere vandet.

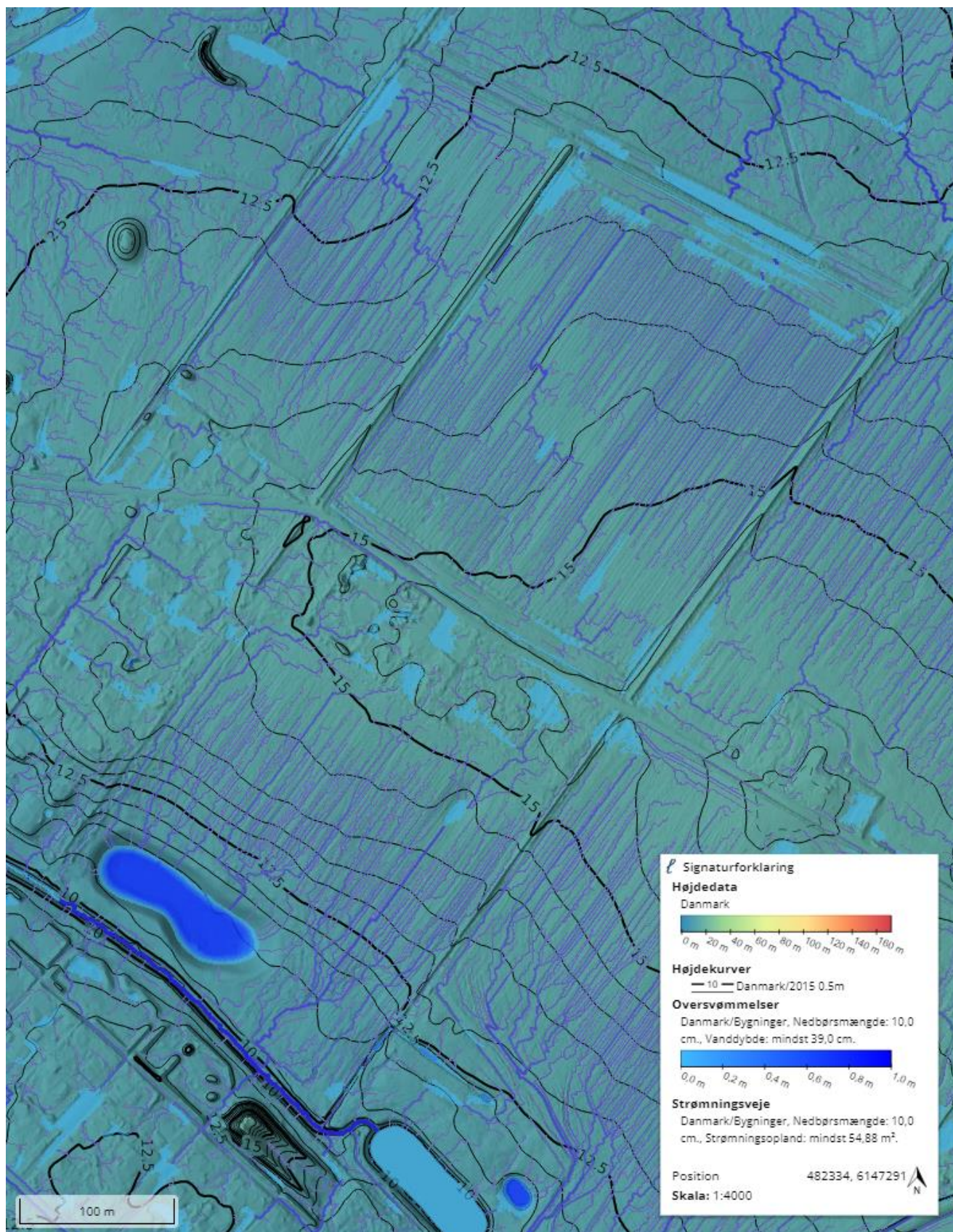


Eksempel på bassin for det blå område



Eksempel på grøft for det røde område

8 Beskrivelse af terrænforholdene



Terrænet i området har højeste punkt omkring Parkvej, cirka i kote 15, hvor terrænet skilles i to retninger. Fra højeste punkt mod Høe Bæk i den sydvestlige retning, falder terrænet først svagt, og ca. halvvejs tiltager skråningen af terrænet og ender i kote 10. I den nordvestlige retning falder terrænet svagt hele vejen og ender i kote 12.

9 Vurdering af risiko for afstrømning af overfladevand ind i og ud af området

Hele området

Afstrømning ind i området

Set ud fra højdekurver vist ovenfor, er der ikke stor risiko for afstrømning af overfladevand ind i området, da de fleste højdekurver ligger parallelt med lokalplanområdet. Det eneste sted hvor det kan være lidt problematisk er nord for Parkvej, hvor det hælder lidt ind fra marken til mod øst. Men selv her er området beskyttet af et sten- og jorddige, som holder vandet ude.

Afstrømning ud af området

Syd for Parkvej er det mest kritiske sted nede ved Høe Bæk, men dette er blot en fordel som udnyttes ved ekstremregnhændelser. Mod nord strømmer vandet mod sydøst og sydvest, hvor vandet derefter kan strømme ud i to store grønne arealer, og det vurderes derfor ikke at være problematisk.

10 Konklusion af om der er behov for afværgeforanstaltninger og valg af disse

Som et gennemgående træk for begge områder bør hverdagsregnen primært håndteres i trug og diverse LAR-løsninger. Disse anlæg skal også bruges som vandlednings veje, hvorved vandet kan føres til større anlæg, hvor det kan håndteres.

Afvandingsrender kan løbe langs vejene og er her designet med en foret bund af 0,5 m grus. Dertil kan trugene etableres med tværgående opdæmninger, hvilket kan neddrose flowet fra store regnhændelser. Vandet fra trugene skal enkelte steder krydse vejen, hvor vandet fx. kan løbe i rør eller som render dækket af en rist. Ved mere ekstreme regnhændelser kan trugene og vejens kanter fungerer som render til at lede vandet hurtigt væk fra vejbanen og mod de større anlæg. Syd for Parkvej skal disse anlæg placeres på de bedst egnede steder til nedsivning, fx omkring punkt 10 og 11 (bilag 2 nedsivnings forsøg). Det samme gælder for håndteringen af det delrøde område hvor grøfterne kan designes til at lede vandt over til det bedst egnede sted til nedsivning, punkt 9. Nord for Parkvej har området større mulighed for nedsivning og sammen med afledning til Ilsted å vurderes dette område at kunne håndteres.

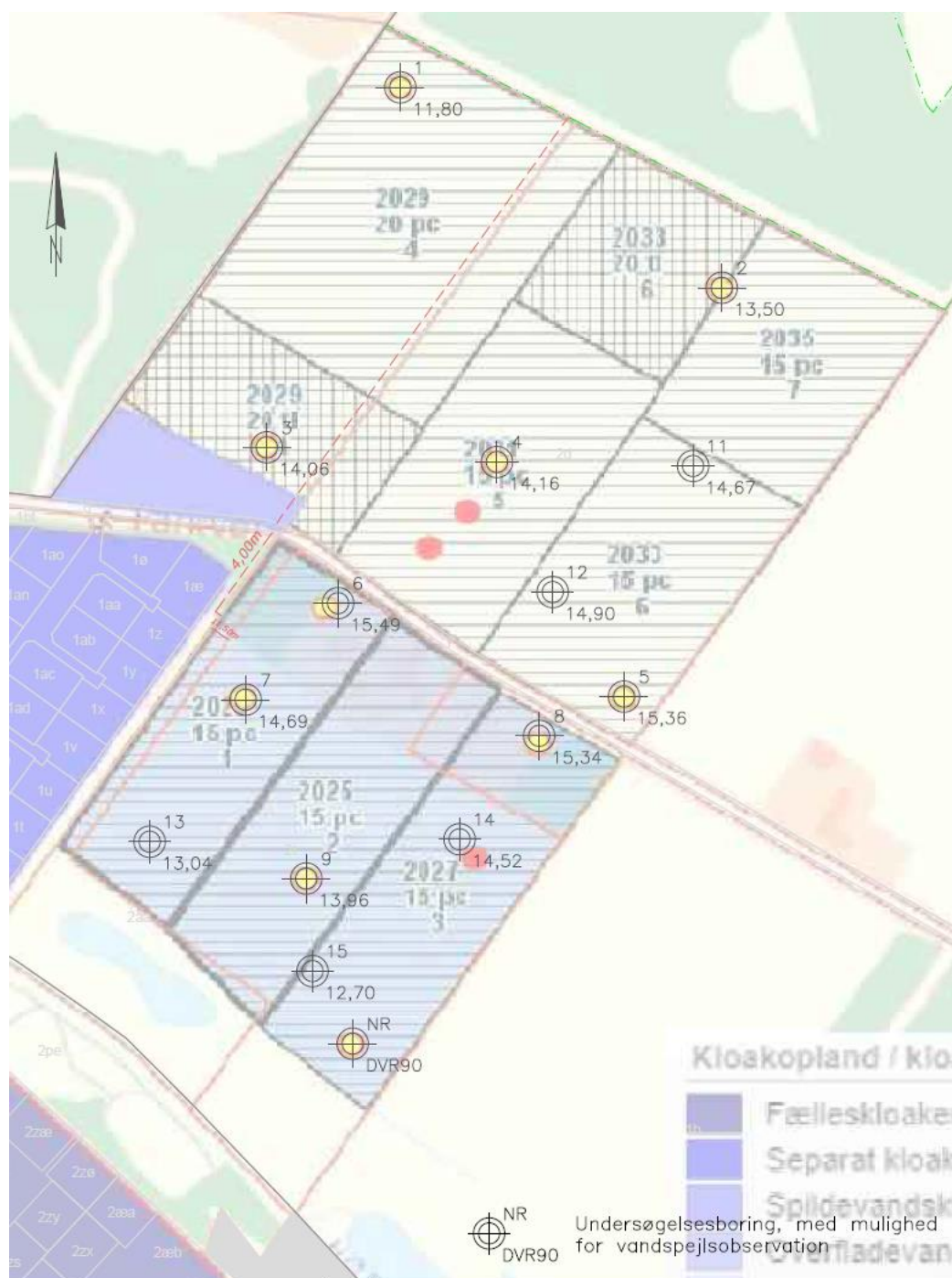
I for hold til områder med høj grundvandsstand er punkt 1,10 og delvist 8 kritiske. Punkt 1 kan håndteres ved at udlægge området som grønt rekreativt område. Selvom der er mulig høj grundvandsstand, kunne placeringen være oplagt til anlæg af et bassin, hvor der kunne udlede til Ildested Å. Punkt 10 kan håndteres ved at rykke alle grunde tilbage op af skråningen. Dette vil minimum give 0,5 m ekstra afstand til grundvandsspejlet, sammen med en normal terrænregulering på omkring +0,5 meter vurderes det, at grundene er i en sikker afstand fra grundvandet. Med det relativt skrå terræn vurderes det at så længe regnvandet har et sted at løbe hen, kan det sekundære vandspejl håndteres. Punkt 8 ligger i en skov og anbefales ikke bebygget.

Sammen med ovenstående vurderes det, at der umiddelbart vil kunne byggemodnes nord for Parkvej, da der her ledes til en anden recipient, der ikke er hydraulisk belastet. Det vurderes også at der vil kunne byggemodnes syd for Parkvej med det beskrevet løsningsforslag.

11 Bilag

Bilag 1

Situationsplan, boreprofiler og resultater af pejlinger



GeoConsult



- Et sikkert grundlag

Sag: 212370 Bramming, Parkvej

Situationsskitse

Godkendt:

Dato: 24-03-2022

Bilag: 15a

GeoConsult ApS Snedervej 39 6740 Bramming Tlf. 75102777 Fax. 75102799

RESULTATOVERSIGT

PUNKT	TK	OSBL		VSP					
				23.02.2022		14.03.2022		22.04.2022	
Nr.	Kote	Kote	mut	Kote	mut	Kote	mut	Kote	mut
1	11,8	11,4	0,4	11,7	0,1	9,3	2,5	10,9	0,9
2	13,5	12,9	0,6	12,1	1,4	11,7	1,8	11,4	2,1
3	14,1	13,8	0,3	11,8	2,3	11,5	2,6	11,3	2,8
4	14,2	13,7	0,5	11,9	2,3	11,7	2,5	11,5	2,6
5	15,4	15,0	0,4	12,2	3,2	Ej fundet		Ej fundet	
6	15,5	14,7	0,8	13,4	2,1	12,7	2,8	11,9	3,6
7	14,7	14,3	0,4	11,7	3,0	11,3	3,4	11,1	3,6
8	15,3	15,1	0,2	14,5	0,8	13,4	1,9	Ej fundet	
9	14,0	13,7	0,3	11,5	2,5	11,2	2,8	11,1	2,8
10	11,9	11,4	0,5	11,8	0,1	11,4	0,5	11,4	0,4
11	14,7	14,4	0,3			11,8	2,9	11,5	3,1
12	14,9	14,2	0,7			11,7	3,2	11,5	3,4
13	13,0	12,2	0,8			10,6	2,4	10,6	2,5
14	14,5	13,7	0,8			11,6	2,9	11,5	3,0
15	12,7	12,1	0,6			11,1	1,6	10,9	1,8
MAX	15,5	15,1	0,8	14,5	3,2	13,4	3,4	11,9	3,6
GNS	14,0	13,5	0,5	12,3	1,8	11,5	2,4	11,3	2,5
MIN	11,8	11,4	0,2	11,5	0,1	9,3	0,5	10,6	0,4

TK Terrænkote på boretidspunkt

OSBL Overside bæredygtige lag

VSP Vandspejl ved pejling

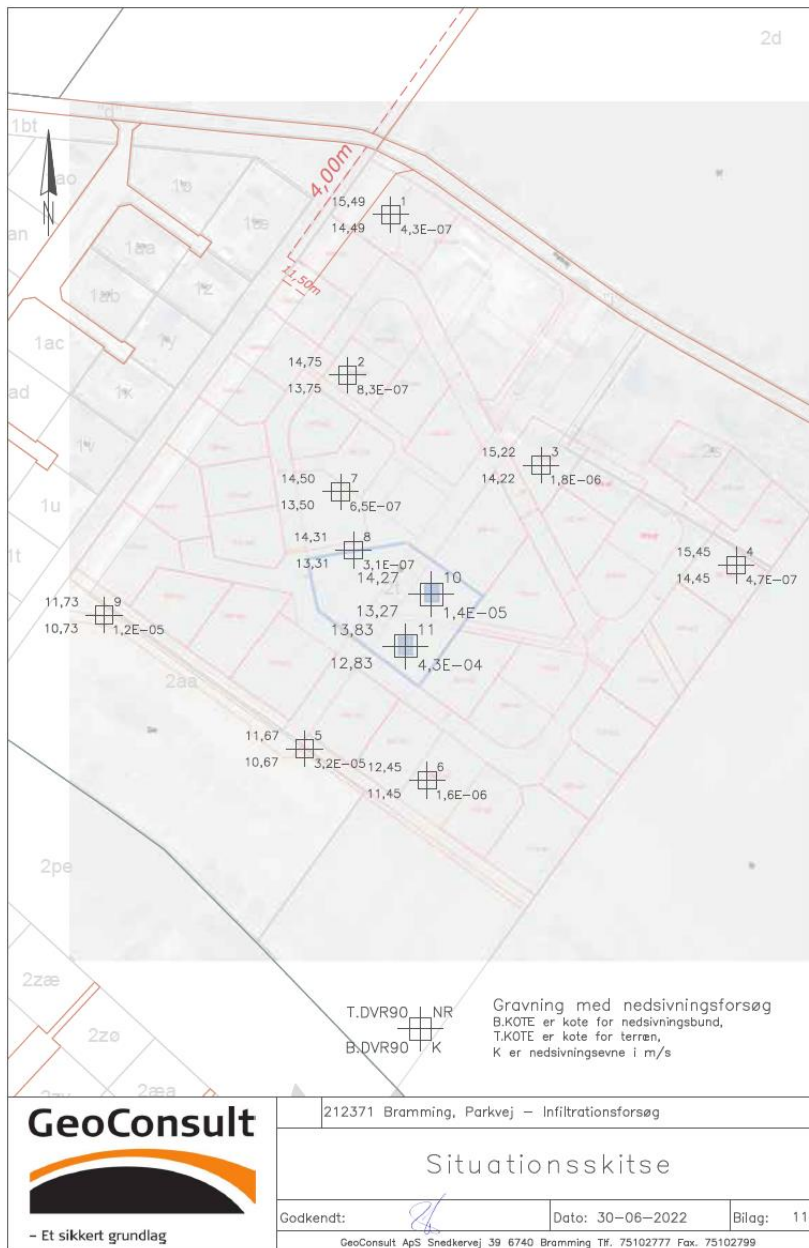
mut meter under terræn

Koter er angivet i meter, og refererer til system DVR90

Dybder er angivet i meter under eksisterende terræn

Bilag 2

Nedsivning Forsøg



Til orientering er der nedenstående indsat tabel A, med eksempler på hydrauliske ledningsevner i jordarter med varierende kornstørrelser.

Jordart	Kornstørrelse	Hydraulisk ledningsevne, K
Grus	2 - 60 mm	$10^{-3} - 10^{-1}$
Sand	0,05 - 2 mm	$10^{-5} - 10^{-2}$
Silt	2 - 50 μ m	$10^{-9} - 10^{-5}$
Ler	0 - 2 μ m	$< 10^{-9}$
Moræne	-	$10^{-10} - 10^{-7}$

Bilag 3

Opland og den akkumuleret til førelse

Opland	Areal [ha]	Befæstelsesgrad	Hyd. Red. Faktor	Red. Areal	10 min. Regnintensitet [l/s*ha]	Tilført vandmængde [l/s]	Akkumuleret tilførsel [l/s]
Grønne område	0,63	0	0,8	0	509	0	0
A	0,42	0,35	0,8	0,12	509	60	60
B	0,275	0,35	0,8	0,08	509	39	39
C	0,21	0,35	0,8	0,06	509	30	69
D	0,28	0,35	0,8	0,08	509	40	40
E	0,19	0,35	0,8	0,05	509	27	27
F	0,06	0,35	0,8	0,02	509	9	95
G	0,13	0,35	0,8	0,04	509	19	183
H	0,025	0,35	0,8	0,01	509	4	245
I	0,285	0,35	0,8	0,08	509	41	41
J	0,125	0,35	0,8	0,04	509	18	58
K	0,55	0,35	0,8	0,15	509	78	78
L	0,3	0,35	0,8	0,08	509	43	121