

Vandets Vej i Brande Syd

Disponering af vandhåndtering, natur og landskab



20. november 2018

Udarbejdet til:

Ikast-Brande Kommune

Planafdelingen

Centerparken 1

7330 Brande

Att. Jeanette Ishi Lehn og

Jan Sørensen

Udarbejdet af:

EnviDan A/S

Bo Klinkvort Kempe og Lars Linneberg

E-mail: bkk@envidan.dk

E-mail: lli@envidan.dk

Projekt navn: Vandets vej i det sydlige Brande

Projektnr.: 1180930

Kvalitetssikring: Michael Møller

Side 1 af 16

EnviDan

Indholdsfortegnelse

1.	Indledning	3
2.	Historiske kort (bilag 1, slide 3-5)	3
3.	Topografisk (bilag 1, slide 6-12).....	4
4.	Historiske vandføringer ud og gennem Brande Syd området (bilag 1, slide 13-18).....	5
5.	Observationer 2. aug. 2018 (bilag 1, slide 19-23)	6
6.	Geofysik (bilag 1, slide 26-30)	7
7.	Nedsivning (bilag 1, 31-34)	8
7.1	Grundvand	8
8.	Scenarier (bilag 1, 35-45).....	8
8.1	Overordnet vandhåndtering, scenarie 1 (bilag 1, slide 36-39 og 42-45).....	9
8.2	Overordnet vandhåndtering, scenarie 2 (bilag 1, slide 40-41)	9
9.	Vand- og skybrudshåndtering (bilag 1, slide 46-57)	10
10.	Reducere vandbidrag til Brande By.....	11
11.	Robust løsning og hensigtsmæssig vedligeholdelse	11
12.	Natur og landskab	12
12.1	Område 1.....	13
12.2	Område 2.....	13
12.3	Område 3.....	14
12.4	Område 4.....	15
12.5	Område 5.....	16
13.	Opsummering.....	16

Bilagsfortegnelse

Bilag 1	PowerPoint præsentation - hydrologi og vandhåndtering
Bilag 2	Naturkort_Fremtidig (Shape-filer er ligeledes afleveret)
Bilag 3	Strukturplan fra CFBO, november 2018

1. Indledning

Følgende er resultatet af den hydrologiske og naturmæssige områdeevaluering som EnviDan har bistået projektet omhandlende udbygningen af Brande Syd.

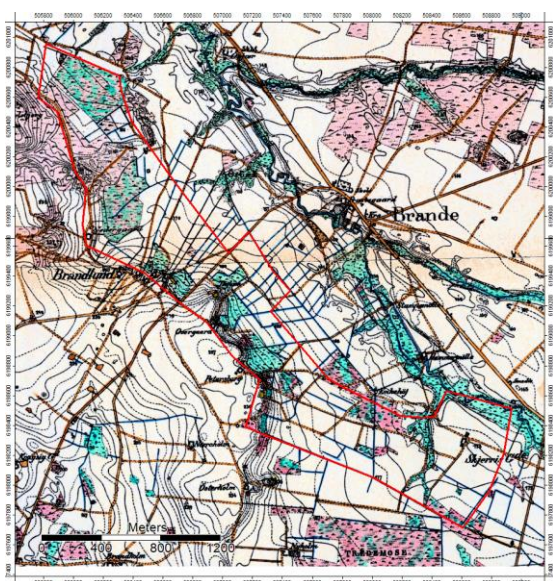
Den hydrauliske redegørelse tager udgangspunkt i bilag 1 som indeholder slides præsenteret ved de forudgående workshops med deltagere fra projektgruppen. Overskrifterne samt tekst er en opsummering af hvad der er undersøgt. Konklusionerne målretter sig mod input som CFBO har brugt i det videre arbejde med henblik på at kunne udbygge Brande Syd som et robust og attraktivt område at bosætte sig i. Der er i nærværende refereret til "stednavne" angivet i CFBO strukturplan, bilag 3.

2. Historiske kort (bilag 1, slide 3-5)

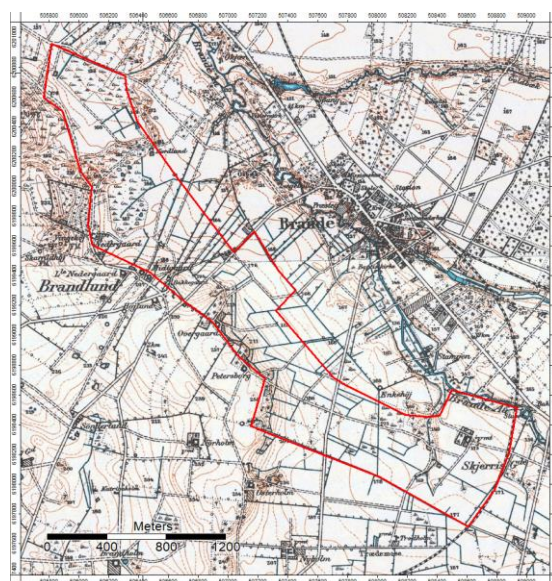
De høje samt lave målebordsblade (1842-1899, 1901-1971) fortæller overordnet historien om arealanvendelser inden for projektområdet. Det fremgår af de ældste kort at arealet flere steder fik lov til at stå som mose, hede og eng. Alligevel ses unaturlige afvandingskanaler, ved deres lineære skarpe forløb at præge området centralt. Med fokus på afvanding, ressourceindvinding (tørv) og dyrkning af arealerne ses af de lave målebordsblade at arealanvendelsen overgår til drift samt at der etableres flere åbne grøfter. Nogle af grøfterne rørlægges, og der etableres dræn relevante steder. Der forefindes ingen drænoplysninger for området, og det er i nærværende projekt valgt ikke at foretage en detailregistrering heraf, men derimod valgt at foretage vurderinger og analyser ud fra de historiske kort, anvendelse af SCALGO, observationer i området mv.

Fordi topjorden inden for projektområdet, her de øverste 2-4 meter under terræn, overvejende er af sandet karakter forventes det, at afstanden mellem de åbne grøfter afspejler hvilket dræningsintensitetsbehov der skal bruges i området for at kunne anvende arealerne til drift. Grøfterne har overordnet en afstand på ca. 50 m, som kan variere afhængig af om der lokalspecifikt er grundvand som presses til terræn.

Disponering af vandhåndtering og natur har sit afsæt i de gamle kort kombineret med viden fra nye målinger, hvor formålet er at skabe eller genskabe naturtyper som over tid er afvandet væk.



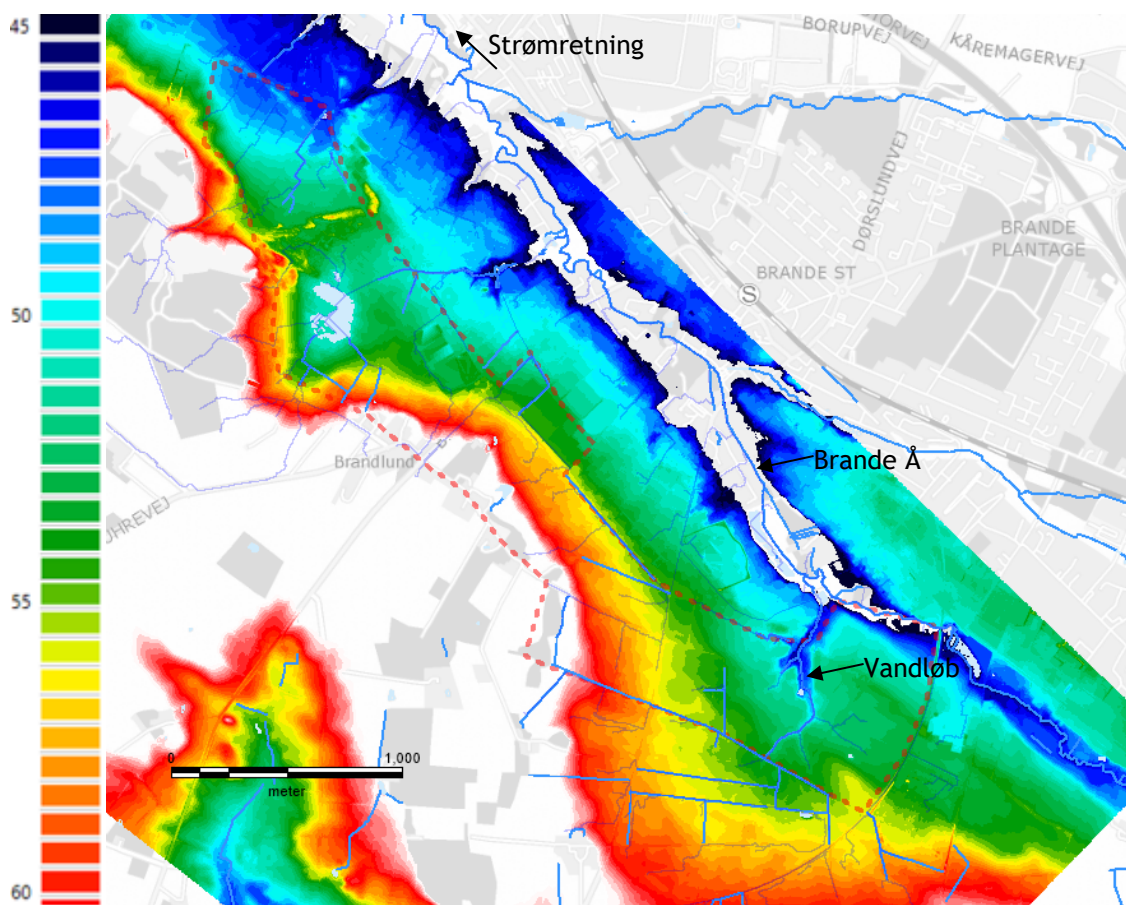
Figur 2-1 Høje målebordsblad (1842-1899)



Figur 2-2 Lave målebordsblad (1901-1971)

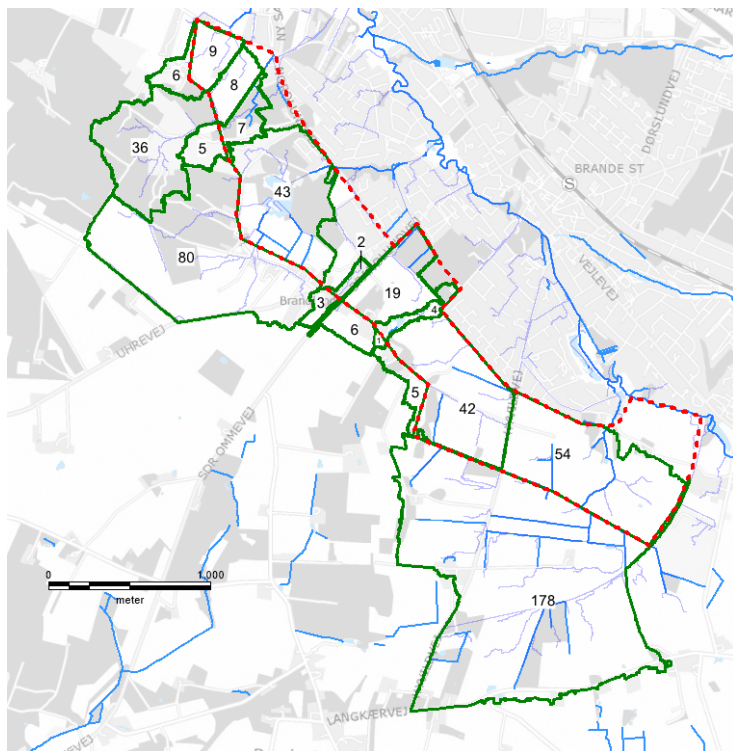
3. Topografisk (bilag 1, slide 6-12)

Topografien inden for projektområdet karakteriseres overordnet ved at falde jævnt ned mod Brande By. Projektområdet er ca. 750 meter bredt og 5 km langt, hvilket udfordrer et ønske om at samle hverdagsregn og skybrudsregn i et centralt forløb nedstrøms Brande By (mere herom i afsnit scenarier).



Figur 3-1 Topografi 2015 (mDV90)

Den del af projektområdet der omfatter *Bakkefolden*, stiller krav til opførelse af huse i en given afstand derfra. Tilsvarende ses ofte udsivende grundvand i foden af en skrænt og området Brande Syd er ingen undtagelse. I tilfælde af skybrud og en evt. overfladisk afstrømning fra bakken skal vandet styres gennem projektområdet så det ikke forvolder skade på bygninger og evt. infrastruktur. I den sydøstlige del af projektområdet ses en slugt, hvor vandløbet forløber til Brande Å. Slugten med vandløbet kan ved at etablere et dige på tværs skabe volumen til midlertidig vandmagasiner for at skåne belastning af Brande Å og Brande by. Overslagsmæssigt kan der etableres et volumen på op til 50.000 m³.



Figur 3-2 Arealopgørelse (hektar)

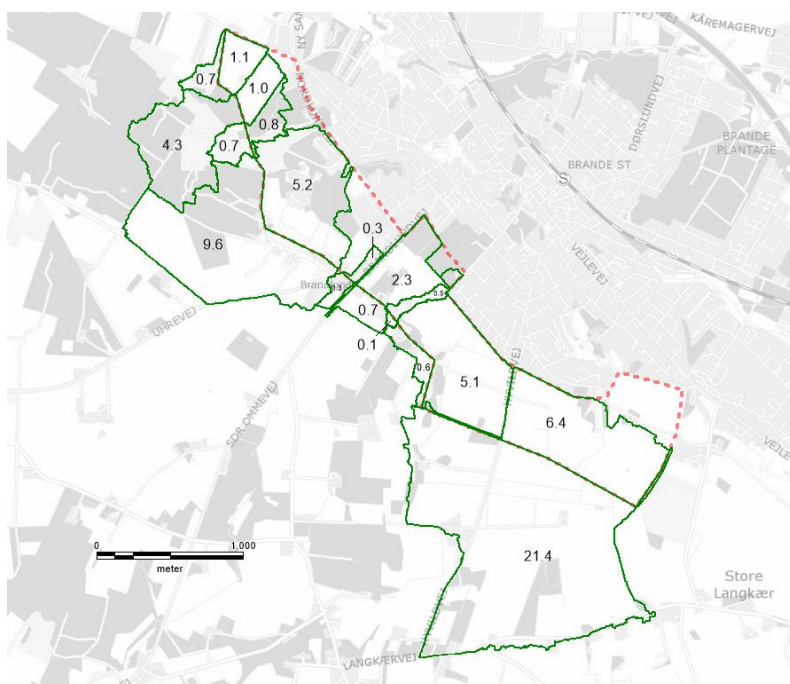
4. Historiske vandføringer ud og gennem Brande Syd området (bilag 1, slide 13-18)

For flere af delområderne inden for projektområdet findes der opstrøms et topografisk opland i størrelser fra 5-178 hektar. Der er observeret og berettet om overfladisk vandtilstrømning via grøfter fra disse oplande. Der findes ikke historiske vandføringsmålinger for dette område.

Til at vurdere vandbidraget fra arealerne der skal gennem projektområdet betragtes den overordnede landskabskarakteristik. Skrænten ned til Brande Syd er en del af en bakkeø, hvor der på vest- og sydsiden findes historiske vandføringsmålinger. Følgende afstrømningsværdier som ses af tabel 1 for Brande Syd, forudsætter at afstrømningskarakteristikken for bakkeøen er ens på alle sider. Ud over landskabskarakteristiken inddrages også jordartskortet som indikator for om nedsivning og ud-sivning over og omkring bakkeøen kan forventes ensartet. Det forudsættes ud fra førnævnte, at middelværdibetragtning på afstrømningen kan overføres og er vejledende. Afstrømningsstatistikken er udført på enkeltmålinger i perioden 1979-1993.

Tabel 1 Afstrømninger

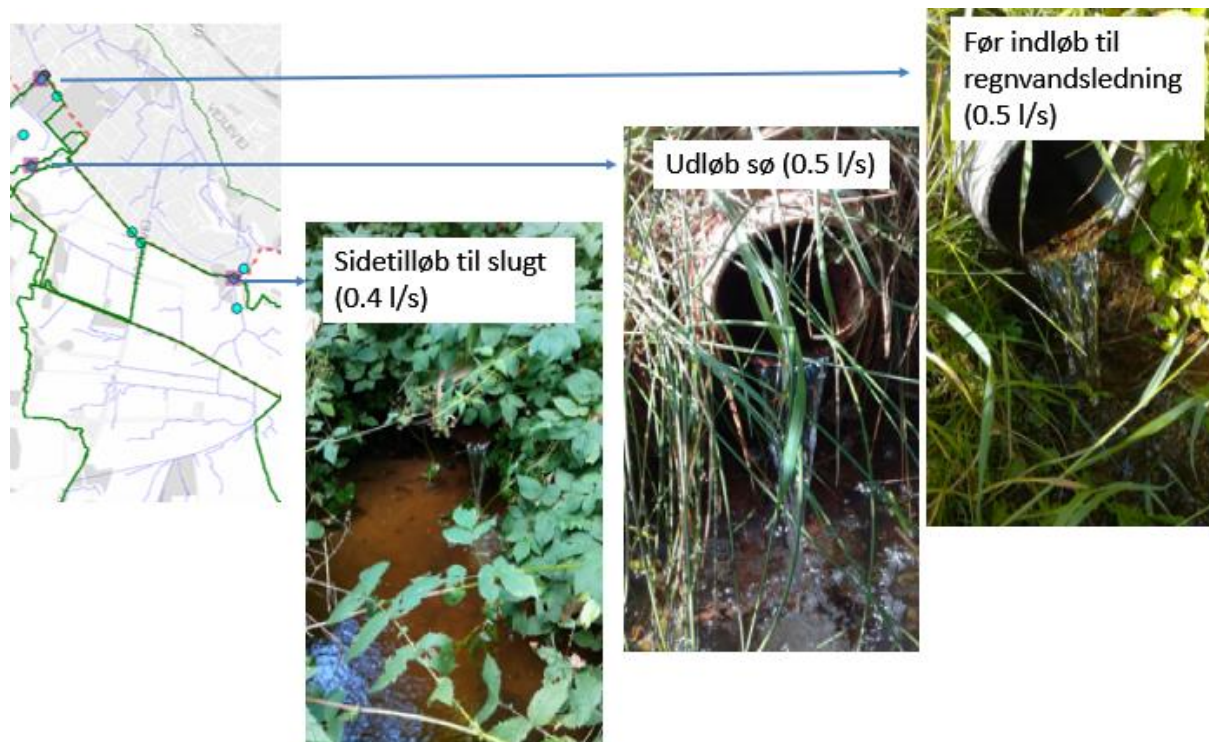
Afstrømning	l/s/km ²	Antal målinger
Sommerminimum	3	3
Sommermiddel	6	3
Vintermiddel	17	2
Årsmiddel	12	7



Figur 4-1 Årsmiddel vandføring fra de enkelte arealer (l/s)

5. Observationer 2. aug. 2018 (bilag 1, slide 19-23)

Sommeren 2018 har været en af de tørreste i mere end 100 år. Efter flere måneder uden nedbør af betydende karakter, blev der i samme omgang som naturregistreringen blev gennemført, undersøgt konsekvensen af f.eks. udtørrede arealer eller åbne grøfter. Overordnet var de våde naturtyper som er i området ikke påvirket af den tørre sommer. Ved flere udløbspunkter fra projektområdet blev der identificeret strømmende vand, og et par af stederne var det muligt at måle en vandføring. De 3 steder det var muligt at måle var ved udløb af drænrør. Her blev målt fra 0,4-0,5 l/s. Ved de resterende placeringer er noteret om der var strømmende vand i grøften.



Figur 5-1 Målte vandføringspunkter 2. august 2018

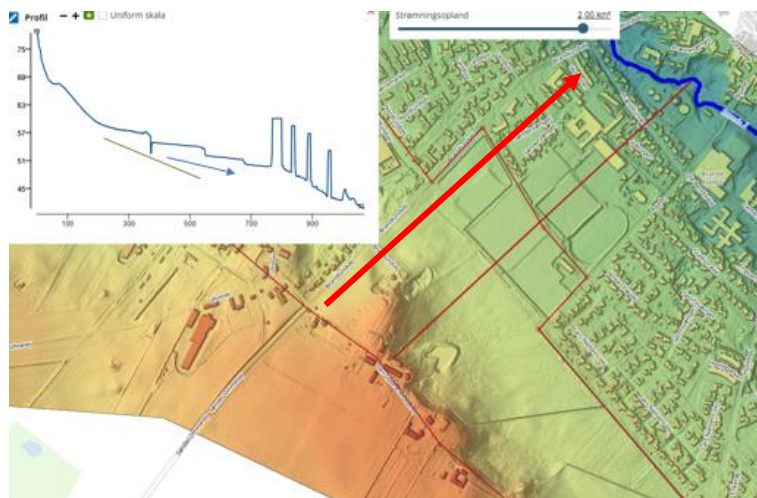
Delkonklusionen for det naturlige vandbidrag fra opstrømsliggende topografiske oplande samt opsvende vand inden for projektområdet er, at der vil være mulighed for at skabe vækstforhold for våde naturtyper. Det vil tilmed være muligt uden kunstvanding at holde arealerne våde ved at koncentrere det naturlige vandbidrag fra oplandet.

Tilsvarende sætter afstrømningerne størrelse på hvilke vandføringer der skal forventes håndteret i området i en middelsituation, Tabel 1, og ved f.eks. en specifik minimumssituation, Figur 5-1.

6. Geofysik (bilag 1, slide 26-30)

Geofysikken er udført for at opnå en forståelse af den terrænære geologi. Der er udført geofysik i området Skovbrynet og *Hedebakkerne*. Overordnet varierer topjords sandlagstykkelse fra 1.5-4.0 meters tykkelse. Ydermere fortæller geofysikken, at der under sandlaget er et lag der har leret karakter. Den lerede karakter gør laget delvist impermeabelt, og vand som infiltrerer den sandede topjord og finder vej til oversiden af lerlaget bremser. Faldretning for leroverfladen ses også af geofysikken og er overordnet mod Brande By.

Geofysikken beretter opsummeret om, at der under sandlaget er et lerlag som falder ned mod Brande By. Nedsiver vandet vil det strømme gennem topjorden ned mod Brande By/Brande Å, hvis ikke det opsamles og føres andet sted.



Figur 6-1 Skitse af leroverfladen inden for den geofysiske kortlægning samt vandbevægelsesretning mod Brande By

7. Nedsivning (bilag 1, 31-34)

Nedsivning er en mulighed inden for projektområdet. Med udgangspunkt i geofysikken og de kendte udfordringer i Brande By, anbefales det at vandet langs projektranden af Brande Syd opsamles og ledes kontrolleret for ikke yderligere at belaste udfordringerne med stigende grundvand i Brande By.

I hht. rensning af regnvand fra befæstede arealer er nedsivning en mulighed, hvilket også vil forbedre vandkvaliteten i de søer hvor vandet samles inden det ledes videre til Brande Å. Nedsivningen vil også medføre, at det er muligt at magasinere/stuve vand i jordmatrixen inden det ledes til opsamlingsø/-punkt.

7.1 Grundvand

Grundvandet inden for området er overordnet skarpt opdelt i et terrænnært- og dybtliggende grundvandsspejl. Det terrænnære grundvandsspejl er styret af hvad der nedsiver fra bakkeøen og strømmer til projektområdet, og derved udsiver i f.eks. skræntfoden.

Trykniveaet (og vandstanden) for det primære magasin (boringsoplysninger fra jupiterdatabasen) indenfor projektområdet, er lavere end niveauet af det terrænnære grundvandsspejl. Dette betyder en nedadrettet gradient, som fortæller at der ikke bidrages med vand fra dybere magasiner til det terrænnære grundvandsspejl samt vandbalance.

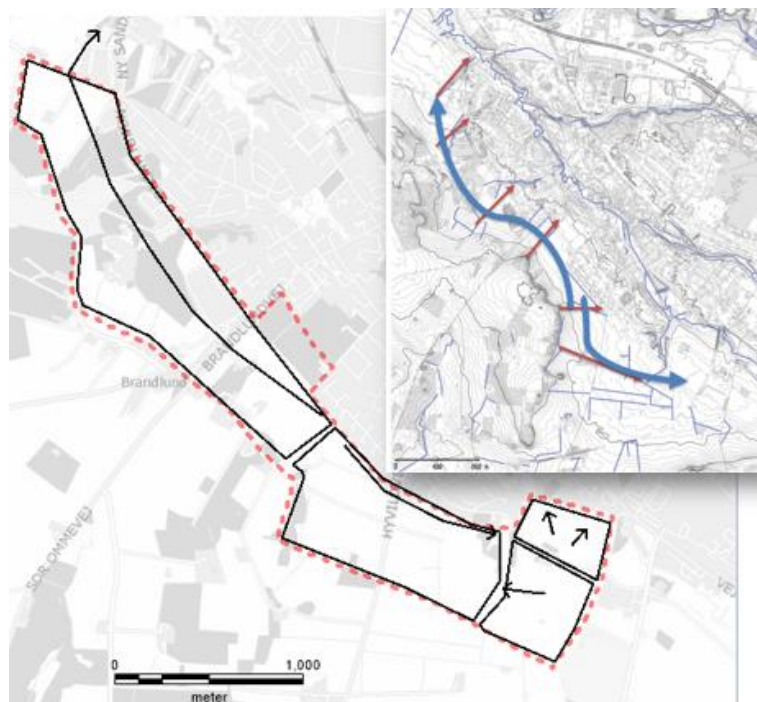
8. Scenarier (bilag 1, 35-45)

I processen har 2 overordnede vandhåndteringsscenarier været i tale. Udfaldet er scenarie 2 som sammenlignet med scenarie 1 er mere robust og implementerbar etapevis.

Udgangspunktet er at få så meget af vandet nedstrøms Brande By, for at mindske den hydrauliske belastning af Brande Å ind gennem Brande By. Fordi terrænforholdene i Brande Syd ikke er gunstige for denne løsningsmodel, er scenarie 2 valgt som udgangspunkt for vandhåndteringen i området.

8.1 Overordnet vandhåndtering, scenarie 1 (bilag 1, slide 36-39 og 42-45)

Skitseforslaget er at 2/3 af vandet trækkes nedstrøms Brande By, og det resterende til slugten hvor eksisterende tilløb til Brande Å findes.

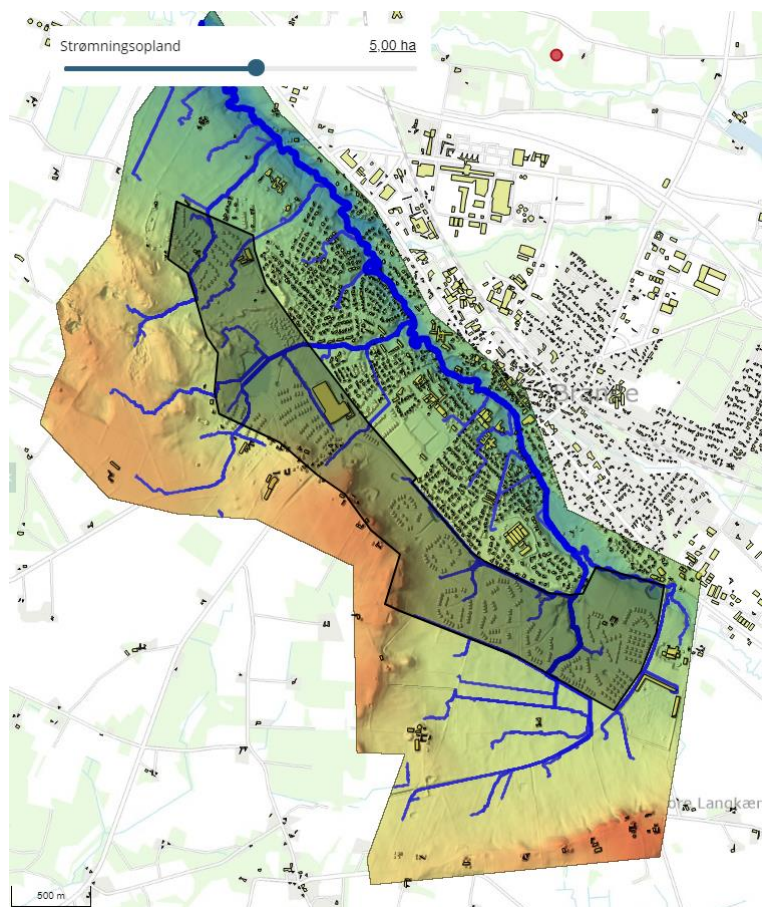


Figur 8-1 Scenarie 1

Afvandingen som trækkes neden om Brande By skal passere et skovareal. Det er undersøgt, og det er fysisk muligt at implementere denne løsning. Udfordringen med den afskærende vandvej er bl.a. udformning, implementering med infrastruktur, bebyggelsesstrategi og så skal der etableres rørstrækninger til både hverdagsvand og skybrudsvand. En del af strækningen skal passere fredede fortidsminder.

8.2 Overordnet vandhåndtering, scenarie 2 (bilag 1, slide 40-41)

Scenarie 2 tager i højere grad udgangspunkt i vandets og terrænet naturlige og eksisterende forhold. Løsningsmodellen gør det muligt, at område for område kan etableres og udbygges. Områderne bliver robuste over for skybrudshændelser, og kan selv håndtere størstedelen af vandet inden det føres videre ned til Brande Å. Rensning og stuvning inden for serviceniveau (T5) kan tilsvarende udbygges i takt med udstykningen.



Figur 8-2 Scenarie 2

9. Vand- og skybrudshåndtering (bilag 1, slide 46-57)

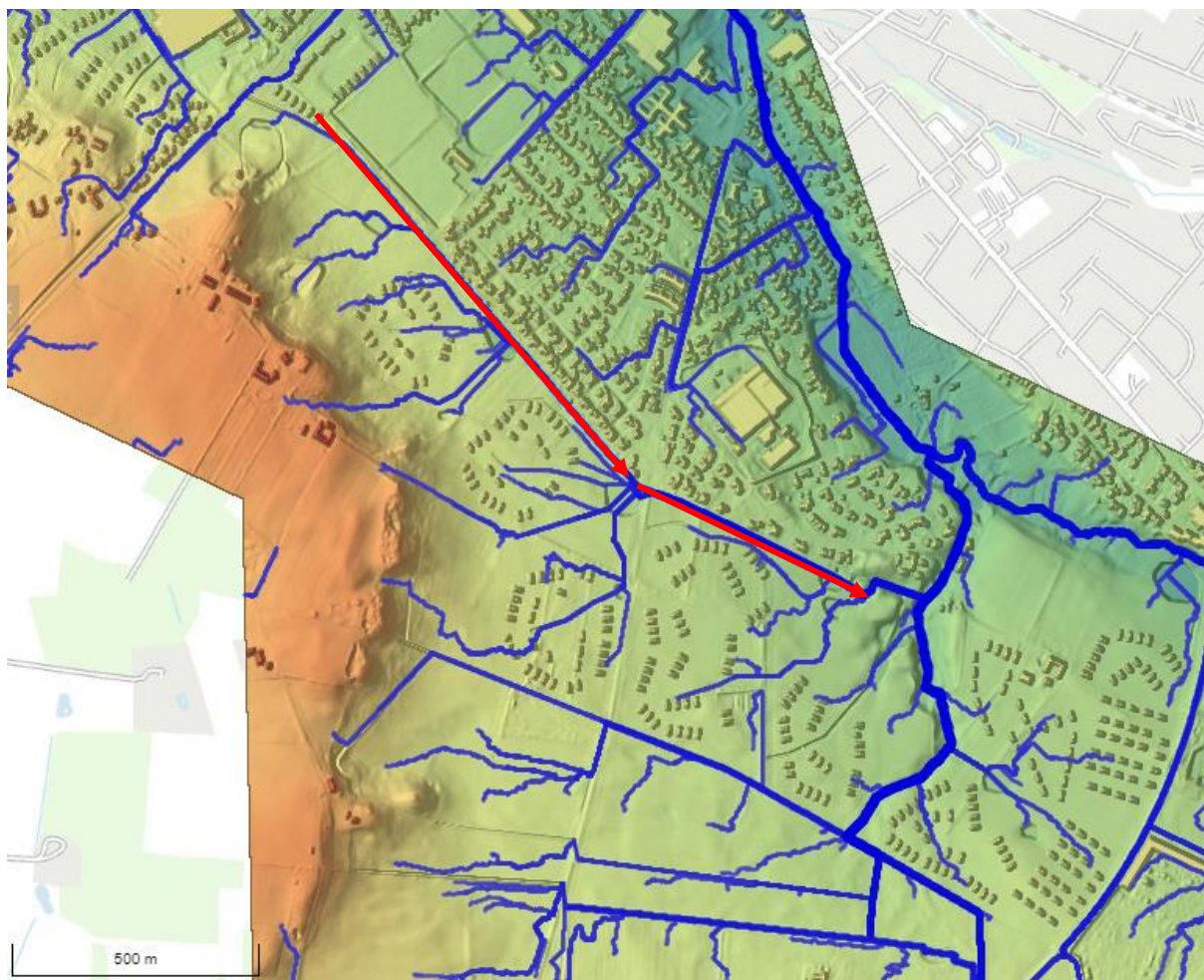
Inden for serviceniveau vil det være muligt at etablere satellitdræn hvor vand kan magasineres/stuves i jordmatricen og fungere som buffer. Ydermere renses regnvandet ved nedsivning inden det ledes til søer hvor vandkvaliteten vil være bedre end ved et traditionelt regnvandsbassin. Tilsvarende kan størrelsen af rensbassinerne reduceres.

I skybrudssituationen skal det sikres at vand fra topografiske opstrømsliggende arealer uhindret kan strømme ind gennem Brande Syd via et kontrolleret forløb. Brandlundmose og slugten skal fungere som opmagasinings-/stuvningsområde for skybrudsvand. Skybrudsvandet som gennemløber området *Skovbrynet* kan opmagasinere det volumen som er muligt at skabe i det eksisterede/fremtidige terræn, og resterende vand forsætter mod Brande Å, men nedstrøms Brande By. Samtlige tiltag vil forbedre situationen og belastningen som Brande By oplever i dag.

Skybrudsvejene skal implementeres i landskabet så de ikke syner, og kan være mindre sænkninger der sikrer et kontrolleret forløb under skybrud.

10. Reducere vandbidrag til Brande By

Landskabets topografi samt den terrænære hydrologi gør at Brande By i dag modtager vandet fra arealerne Brande Syd. En fremadrettet fuld implementering af scenarie 2 vil reducere den hydrauliske belastning både i hht. grundvand og overfladevand. Den afskærende grøft som etableres fra Brandlundvej og mod slugten, der forløber i randen af projektområdet, skal opsamle både overfladevand samt grundvand der ellers måtte fortsætte mod Brande By.



Figur 10-1 Afskærende opsamlingsgrøft for håndtering af grundvand og overfladevand

11. Robust løsning og hensigtsmæssig vedligeholdelse

En robust løsning hænger sig ikke op på ét centralt knudepunkt, som i kritiske tilfælde rent hydraulisk kan være en flaskehals. Scenarie 2 imødekommer stykvis implementering og udbygning af afvandingssystemet. Vedligeholdelsen kan udføres på åbne anlæg og vandløbsstrækninger som kan tilgås uden særligt materiel/udstyr.

12. Natur og landskab

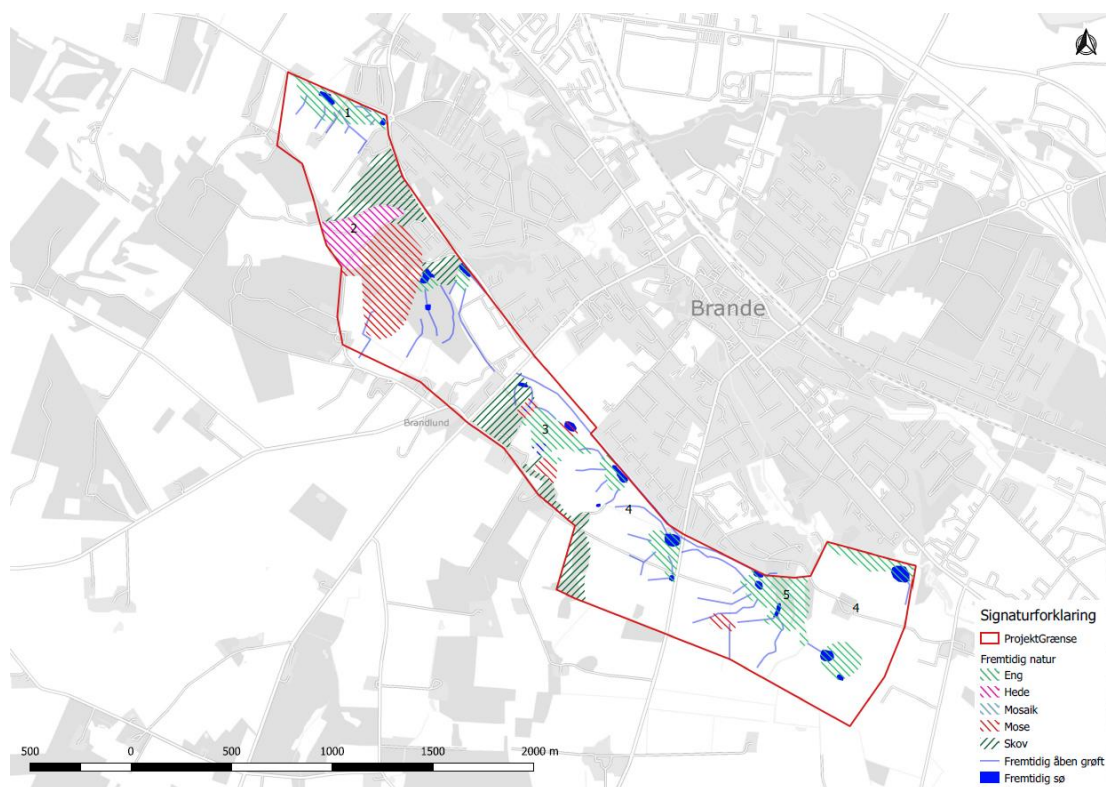
Naturmæssigt eksisterer der nogle unikke muligheder indenfor projektområdet, som er oplagte at bygge videre på og give befolkningen adgang til. Mulighederne er unikke, da der i området er en hydrologi og næringsfattighed i jordbunden, som gør det muligt at skabe og understøtte eksisterende overdrev, heder, fattigkær og hængesæk. De nævnte naturtyper er alle egns karakteristiske og fortæller en stærk historie om landskabet omkring Brande.

Heder og overdrev finder vi på de tørre og sandede områder mens fattigkær og hængesæk kræver permanent fugtige/våde områder, som er præget af næringsfattigt vand. I projektområdet træder grundvand flere steder frem i terrænet, og da den øverste del af jordbunden består af sand vil der i udvalgte områder være gode muligheder for at skabe grobund for fattigkær og måske endda hængesæk.

Brandlund Mose rummer i den sydlige del områder med hængesæk, hvor planten soldug findes (se figur 12-1, sydlige del af det sammenhængende område 2). Den ernærer sig udelukkende ved at suge energien ud af insekter, som den fanger på sine klæbrige og knaldrøde blade. I projektet er der mulighed for at tage vare om dette område ved at skabe favorable forhold for en udvidelse af hængesækken.

I den øvrige del af projektområdet kan der skabes liv ved at modellere med vand, sand, dynamik og forstyrrelser. Visse dele af nyetablerede naturområder vil bære præg af at være tekniske anlæg, som man kender dem fra andre steder, men her kan bevidstheden om opstrømmende og rent grundvand være med til at skabe en forskelligartethed, som vil være med til at øge biodiversiteten i området.

Med udgangspunkt i scenarie 2 vil udbredelsen af eksisterende natur og fremtidig natur i grove træk se ud som skitseret på figur 12-1 samt bilag 2 (Naturkort_Fremtid).



Figur 12-1. Den forventede udbredelse af eksisterende og fremtidig natur indenfor projektområdet ved realisering af scenarie 2.

Nedenstående numre henviser til figur 12-1, hvor følgende gør sig gældende:

- Den angivne naturtype i et område vurderes at blive den dominerende. Områderne skabes så der bliver tale om glidende overgange mellem forskellige naturtyper - således vil de tørre naturtyper som hede/overdrev også blive en del af billedet helt naturligt. Bemærk at kommende åbne grøfter også med fordel bør have plads omkring sig.

12.1 Område 1

Engområde med en størrelse, der gør det muligt at afgræsse ved brug af kreaturer.



Figur 12-2 Eksempel på et engområde med periodevis vand i terræn.

12.2 Område 2

En mosaik af forskellige habitater. Mindre områder med ny natur og tanker om forbedring af eksisterende. Overrislingsarealer tænkes med fordel at kunne samgræsses med dele af tilgroet mose ved brug af geder. Offentlighedens tilgængelighed skal klart øges.

I den sydlige del er der mulighed for at forbedre den naturlige hydrologi i området til fordel for områdets særegne hængesæknatur.



Figur 12-3 Til venstre et område med hængesæk. Til højre tilgroet mose med birk, som det tager sig ud i Brandlund Mose.

12.3 Område 3

Område med tidligere teglværksgrav og kildevæld

- Etablering af vandhuller/søer
- Etablering af skov ud mod Brandlundvej
- Etablering af mose
- Brug af græsning vil være et naturligt valg - interaktion mellem eng, skov og mose.
- Rekreativ udnyttelse kan komme på tale, men der skal også være områder uden forstyrrelser



Figur 12-4 Engstrøg trævlekrone og smalbladet kæruld forventes at kunne blive en del af landskabsbilledet i område 3. Til højre et egekrat, som kunne være det naturlige valg i forbindelse med etablering af skovområder, hvor der også bør være fokus på biodiversitet.



Figur 12-5 Mindre vandhuller vil visse steder etablere sig med rørskov. Til højre et billede af klokkelyng, som i dag findes i Brandlund Mose og som under de rette betingelser også kunne indfinde sig i område 3.

12.4 Område 4

Dækker over flere mindre områder nord og syd for område 5. Områderne er typisk for små til at landmænd vil sætte dyr på. Der kan planlægges høsletlag, private gedelaug eller lignende. Her skal være plads til både natur og mennesker.



Figur 12-6 Eksempel på et mindre afgræsset engområde med varierende fugtigheder.

12.5 Område 5

Et område der præges af en slugt, som gør landskabet meget varieret. Der bør være mulighed for rekreativ udnyttelse. For at hindre tilgroning i hele slugten bør afgræsning også her komme på tale i visse områder. Andre kan ligge urørt hen. Bemærk, at der her er stor variation med skov på høj bund, stejle skrænter, vandløb, sø, sumpskov og tørre overdrevspletter.



Figur 12-7 Til venstre et eksempel på et tørt overdrevsparti med hedelyng, håret høgeurt og liden klokke, som potentielt kan skabes indenfor område 5 ved afgræsning. Til højre ellesump, som kan indfinde sig i de fugtige dele af slugten.

13. Opsummering

Brande Syd området åbner muligheden for nye og kreative måder at arbejde med vandhåndtering. Det er muligt både at implementere traditionelle og kendte metoder til nye som f.eks. satellitdræn, vandopmagasinering i jordmatrice eller rensning af regnvand i åbne grøfter med filtermuld og underliggende opsamlingsdræn. Med et ønske om at integrere vand, natur og boliger samt reducere vandbidraget til Brande By og lave en klimarobust planløsning, er dette skitseret i scenarie 2.

Scenariet tager udgangspunkt i "vandets vej" og ønsket om at kunne udstykke etapevis samt sikre mulighed for simple og vedligeholdelsesoptimale regnvandshåndteringsløsninger såfremt dette ønskes.

Ved en realisering af scenarie 2 forventes udbredelsen af eksisterende og fremtidig natur indenfor projektområdet overordnet set at blive som vist på figur 12-1.

Indenfor projektområdet findes der unikke muligheder for at skabe interessant natur med stor variationsbredde. Udgangspunktet giver gode vilkår for både at udvide eksisterende natur og skabe ny natur pga. varierende fugtighedsgradienter og varierende jordbunde.

Kvaliteten af den natur der opstår i området, vil dog afhænge af at der er fokus herpå. Det anbefales derfor at der udarbejdes en detailplan med et særskilt fokus på biodiversitet og naturkvaliteten i området.

Workspace i Scalgo Live med skitserede vandveje samt vådeområder for det fremtidige område vil fremadrettet være tilgængeligt. Det anbefales at holde workspace ajour i en evt. detailprojektering for at sikre fælles overblik for de involverede parter.