

Virkemiddel

Digeanlæg/ terrænhævning i Bjerringbro

Strækningen: Silkeborg - Tange

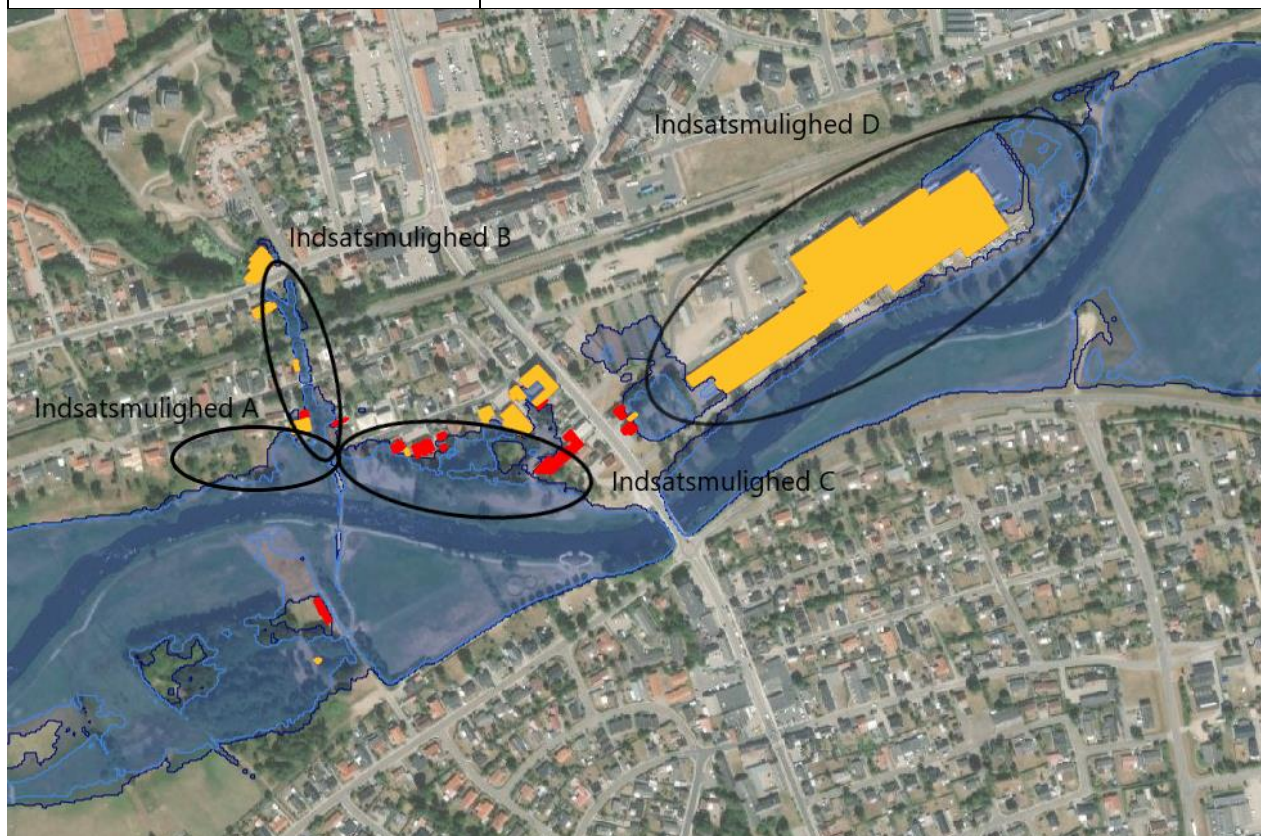
Nærværende beskrivelse af virkemiddel er en del af arbejdet med **Helhedsplan for vandhåndtering i Gudenåen.**

Dette virkemiddel er ét blandt mange, som er beskrevet i forhold til at løse udfordringerne med oversvømmelser i Gudenåen, og skal ses i en sammenhæng med de resterende beskrivelser.

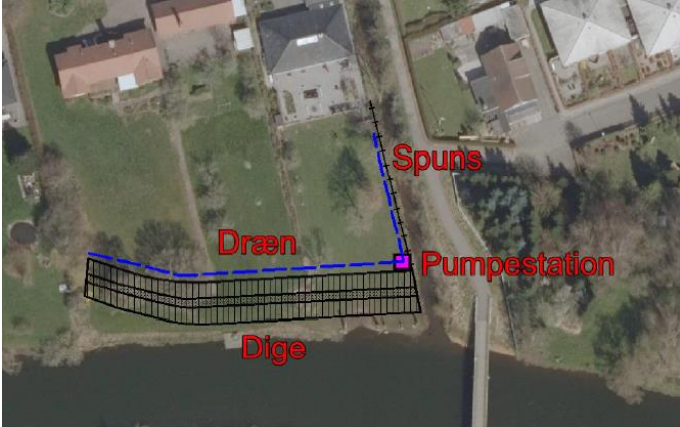
Virkemiddelbeskrivelsen er udarbejdet af WSP i samarbejde med Gudenåkommunerne.



Digeanlæg/ terrænhævning i Bjerringbro

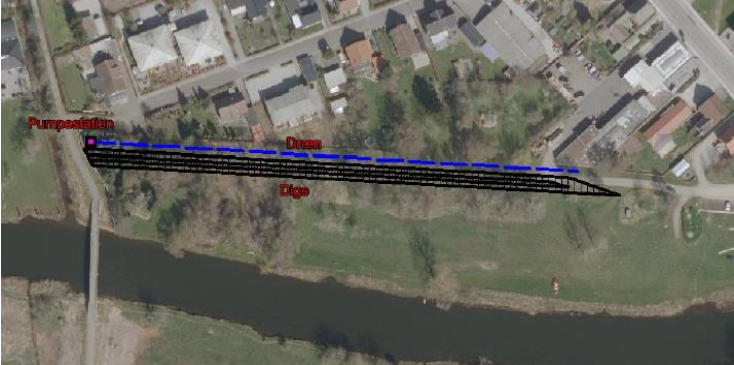
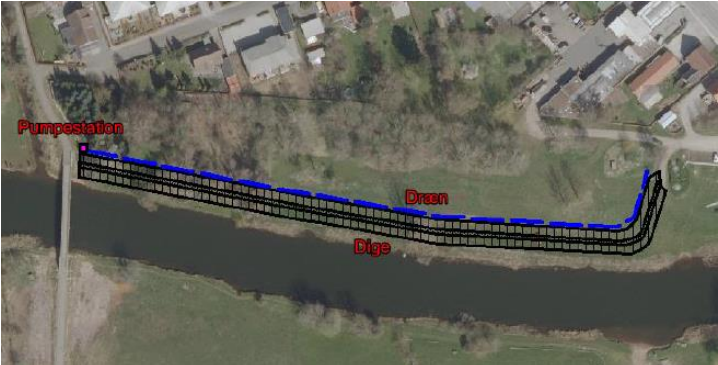
Tematik	Beskrivelse
Beliggenhed	Bjerringbro
Kort	Kortet viser fire indsatsmuligheder for om klimatilpasning af Bjerringbro samt oversvømmede områder ved T20- og T100 hændelser.





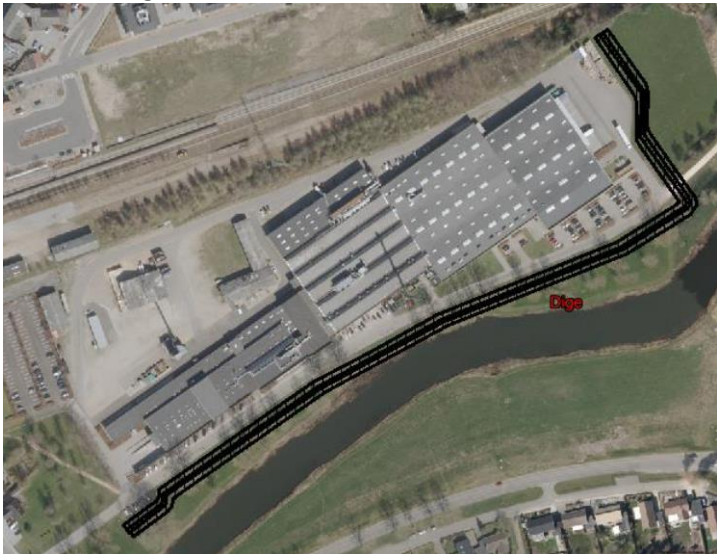

Projekter ved Bjerringbro	Bemærkninger
Udfordring	<p>I 2016 udarbejdede Rambøll en rapport for Viborg Kommune vedrørende klimatilpasningsmuligheder i Bjerringbro. Rapporten beskriver, at der med jævne mellemrum opleves forhøjet vandstand i risikoområderne fra både Gudenåen, Møllebækken samt høj grundvandsstand og det udfordrer centrale dele af Bjerringbro, hvor haver, ejendomme, stier, veje og offentlige rekreative arealer der oversvømmes i større eller mindre grad.</p> <p>Ved høj vandstand i Gudenåen sker der en opstuvning af vand opstrøms Møllebækken. Haveanlæg langs med Møllebækken oversvømmes allerede ved en 2 års hændelse og omfanget bliver som det ses på kortet større ved de større hændelser.</p> <p>Udfordringen fremkommer ved:</p> <p><input type="checkbox"/> Skybrud</p>

Projekter ved Bjerringbro	Bemærkninger
	<input checked="" type="checkbox"/> Langvarig regn, sommer <input checked="" type="checkbox"/> Langvarig regn, vinter <input checked="" type="checkbox"/> Tøbrud
Virkemiddel	<p>Virkemidlet består af en række indsatsmuligheder der skal sikre imod den forhøjede vandstand i Gudenåen og Møllebækken. Virkemidlerne er udarbejdet til at beskytte imod en 50-års hændelse.</p> <p>Rapporten beskriver indsatsmulighederne i fire indsatsområder.</p> <p>De fire områder er:</p> <p>Område A – Gudenå umiddelbart vest for Møllebækkens udløb</p> <p>Område B – Møllebækken</p> <p>Område C – Gudenå umiddelbart øst for Møllebækkens udløb</p> <p>Område D – Gudenå langs Grundfos</p> <p>Hvert område, på nær B, har flere indsatsmuligheder, som beskrives nedenfor.</p> <p>Indsatsmulighed A-1:</p>  <p>Private haver og ejendomme beskyttes med et dige på 80 meter, fra den nordlige brink i den østlige del af området, placeret så tæt på Gudenåen som muligt. For at sikre imod vand fra Møllebækken etableres en spuns på 45 m, ned til diget ved Gudenåen.</p> <p>Dræn og pumpestation på nordsiden af diget og vest for spunsen opsættes for at aflede indtrængt vand ud til Gudenåen.</p>

Projekter ved Bjerringbro	Bemærkninger
	<p data-bbox="419 300 676 327">Indsatsmulighed A-2:</p>  <p data-bbox="419 801 1426 1077">Der laves en terrænhævning af det lave område i den sydlige del af de private grunde, så arealet overalt kommer til at ligge i den ønskede højde. Der skal findes den mest optimale udbredelse af terrænhævning for den enkelte matrikel. Terrænet skal hæves op til kote 5,20 m. Det naturlige terræn for den berørte strækning ligger gennemsnitligt i kote 4,3 m. Arealet for terrænhævninger er omtrentligt 2.100 m², hvilket betyder, at der skal anvendes ca. 2.100 m³ egnet materiale til terrænhævning for at sikre området imod en 50-års hændelse.</p> <p data-bbox="419 1160 549 1187">Område B:</p>  <p data-bbox="419 1780 1426 1984">Sikringen af den østlige del af Møllebækken kan ske ved en hævnings af cykelstien og private haveanlæg eller ved etablering af en lodret væg, eksempelvis en spuns langs østsiden af Møllebækken, som sikrer imod oversvømmelser. Cykelstien under broen kan ikke hæves, grundet højden af broen. En kombineret løsning med anlæg af spuns i området ved broen og cykelstien syd for broen terrænhæves er en mulighed.</p>

Projekter ved Bjerringbro	Bemærkninger
	<p>En kombineret løsning vil kræve at overfladevandet kan ledes væk fra cykelstien under jernbanebroen, da der vil blive skabt et lavpunkt, der ikke kan naturligt afvandes.</p> <p>Strækningen fra Vestergade og ned til Gudenåen kan sikres ved en spunsvæg fordelt over tre strækninger: 25 m nord for jernbanen 40 m imellem jernbanen og Fredensvej 70 m syd for Fredensvej Overkanten af spunsen etableres i kote 5,30 m tæt på Gudenåen og stigende op til 5,40 m mod Vestergade. Det svarer til ca. 10 cm over koten for en 50-års hændelses.</p> <p>På østsiden af spunsvæggen skal der etableres afvanding, så cykelstien og private haveanlæg kan afvandes uændret, når den naturlige strømningsvej mod Møllebækken afbrydes. Dette kan ske ved to strækninger med hver 60 meter drænrør.</p> <p>Område C: Indsatsmulighed C-1:</p>  <p>Hvis målet er at beskytte private huse og haver, kan der anlægges et dige langs matriklernes sydlige skel på strækningen fra Møllebækstien til indkørslen fra Brogade. Der skal etableres dræn og pumpestation på nordsiden af diget.</p> <p>Indsatsmulighed C-2:</p> 

Projekter ved Bjerringbro	Bemærkninger
	<p>Hvis målet er at beskytte huse og haver samt at kunne udnytte arealer mellem åen og haverne til rekreative formål kan der anlægges et dige langs åbrinken på hele strækningen fra stibroen til lige vest for Sol og Vandtrappen. Der skal etableres dræn og pumpestation på nordsiden af diget.</p> <p>Indsatsmulighed C-3:</p>  <p>Terrænet i hele det lave område kan hæves så det kommer til at ligge lige over den vandstand, som området ønskes sikret for.</p> <p>Denne mulighed vil også ende ud lige vest for Sol og Vandtrappen. Der etableres dræn og pumpestation mellem terrænhævningen og de private haver. Et alternativ er at hæve terrænet yderligere inde i haverne, dette vil dog være et mere vidtgående indgreb, da det vil betyde en fuldstændig rydning og genetablering af haverne. Det vil dog kunne bevare de naturlige strømningsveje mod Gudenåen.</p> <p>Forslag til kombination af indsatsmuligheder i område C:</p>  <p>De forskellige indsatsmuligheder kan kombineres alt efter hvilke interesser der skal prioriteres. Illustrationen ovenover er et forslag der prioriterer minimalt indgreb i området og beskyttelse af de private have samt bevarelsen af rekreativ udnyttelse af området langs åen.</p>

Projekter ved Bjerringbro	Bemærkninger
	<p data-bbox="419 510 676 577">Område D: Indsatsmulighed D-1:</p>  <p data-bbox="419 1167 1422 1308">Ved at etablere et dige på sydsiden af Martin Bachs Vej og nordpå langs den østlige side af parkeringspladsen vil vejen, bygningen og parkeringsarealerne beskyttes imod høje vandstande i Gudenåen. Diget skal føres helt op til jernbanedæmningen. Diget kan evt. startes helt ude ved Brovej for at skabe sammenhæng i området.</p> <p data-bbox="419 1346 676 1379">Indsatsmulighed D-2:</p>  <p data-bbox="419 1939 1318 2004">Terrænet i hele det lave område udenfor vejen, parkeringspladserne og bygningerne hæves, så det ligger over den vandstand der ønskes sikret for.</p>

Projekter ved Bjerringbro	Bemærkninger																																																						
	Terrænhævningen sker udelukkende af græsarealerne syd for Martin Bachs Vej samt den østlige del af Martin Bachs Vej øst for bygningerne/p-pladsen.																																																						
Effekt af virkemiddel	<p>Alle fire områder, uanset indsatsmulighed, vil kunne beskytte til og med en 50-års hændelse. Omfanget af hvad der beskyttes, afhænger af hvilke indsatsmuligheder der bliver prioriteret.</p> <p>Nedenfor er vist i hvilke måneder virkemidlet vil have effekt.</p> <table border="1"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;"> </td> <td>Effekt efter hensigten</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FFD700;"> </td> <td>Effekten er mindre end hensigten</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FF0000;"> </td> <td>Effekten er meget ringe eller ikke eksisterende</td> </tr> </table> <p>T50:</p> <table border="1"> <tr> <td>J</td><td>F</td><td>M</td><td>A</td><td>M</td><td>J</td><td>J</td><td>A</td><td>S</td><td>O</td><td>N</td><td>D</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #90EE90;"> </td><td style="background-color: #90EE90;"> </td><td style="background-color: #90EE90;"> </td><td style="background-color: #90EE90;"> </td><td style="background-color: #90EE90;"> </td><td style="background-color: #90EE90;"> </td><td style="background-color: #90EE90;"> </td><td style="background-color: #90EE90;"> </td><td style="background-color: #90EE90;"> </td><td style="background-color: #90EE90;"> </td><td style="background-color: #90EE90;"> </td><td style="background-color: #90EE90;"> </td> </tr> </table> <p>T100:</p> <table border="1"> <tr> <td>J</td><td>F</td><td>M</td><td>A</td><td>M</td><td>J</td><td>J</td><td>A</td><td>S</td><td>O</td><td>N</td><td>D</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FFD700;"> </td><td style="background-color: #FFD700;"> </td><td style="background-color: #FFD700;"> </td><td style="background-color: #FFD700;"> </td><td style="background-color: #FFD700;"> </td><td style="background-color: #FFD700;"> </td><td style="background-color: #FFD700;"> </td><td style="background-color: #FFD700;"> </td><td style="background-color: #FFD700;"> </td><td style="background-color: #FFD700;"> </td><td style="background-color: #FFD700;"> </td><td style="background-color: #FFD700;"> </td> </tr> </table>		Effekt efter hensigten		Effekten er mindre end hensigten		Effekten er meget ringe eller ikke eksisterende	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D													J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D												
	Effekt efter hensigten																																																						
	Effekten er mindre end hensigten																																																						
	Effekten er meget ringe eller ikke eksisterende																																																						
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D																																												
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D																																												
Lovgivningsmæssige barrierer	<p>Virkemidlet påvirker/ ligger indenfor:</p> <table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Natura 2000-område</td> <td><input type="checkbox"/> Fortidsminder</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> § 3 beskyttet natur</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Søbeskyttelseslinje</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Skovbyggelinje</td> <td><input type="checkbox"/> Kirkebyggelinje</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Åbeskyttelseslinje</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Område med forurening</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Fredskov</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Drikkevandsinteresser</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Boringer</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Fredninger</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Beskyttede sten og jorddiger</td> <td></td> </tr> </table> <p>Det pointeres, at det ikke er en udtømmende liste, men er udvalgt ud fra de geografiske lag, der findes i Danmarks Miljøportal. Der vil altid skulle laves et myndighedsprojekt.</p>	<input type="checkbox"/> Natura 2000-område	<input type="checkbox"/> Fortidsminder	<input checked="" type="checkbox"/> § 3 beskyttet natur	<input checked="" type="checkbox"/> Søbeskyttelseslinje	<input type="checkbox"/> Skovbyggelinje	<input type="checkbox"/> Kirkebyggelinje	<input checked="" type="checkbox"/> Åbeskyttelseslinje	<input checked="" type="checkbox"/> Område med forurening	<input type="checkbox"/> Fredskov	<input checked="" type="checkbox"/> Drikkevandsinteresser	<input checked="" type="checkbox"/> Boringer	<input checked="" type="checkbox"/> Fredninger	<input type="checkbox"/> Beskyttede sten og jorddiger																																									
<input type="checkbox"/> Natura 2000-område	<input type="checkbox"/> Fortidsminder																																																						
<input checked="" type="checkbox"/> § 3 beskyttet natur	<input checked="" type="checkbox"/> Søbeskyttelseslinje																																																						
<input type="checkbox"/> Skovbyggelinje	<input type="checkbox"/> Kirkebyggelinje																																																						
<input checked="" type="checkbox"/> Åbeskyttelseslinje	<input checked="" type="checkbox"/> Område med forurening																																																						
<input type="checkbox"/> Fredskov	<input checked="" type="checkbox"/> Drikkevandsinteresser																																																						
<input checked="" type="checkbox"/> Boringer	<input checked="" type="checkbox"/> Fredninger																																																						
<input type="checkbox"/> Beskyttede sten og jorddiger																																																							
Realiserbarhed	<p>Det er muligt og realistisk at klimasikre dele af Bjerringbro.</p> <p>For arealerne langs Gudenåen anbefales at sikringen mod høj vandstand sker enten ved diger eller ved en generel hævnning af terrænet i udsatte områder, eller ved en kombination af disse.</p> <p>I område A vil højvandssikringen skulle anlægges i private haver. Her anbefales enten et dige ned mod Gudenåen eller en generel terrænhævning for to villaejendomme. Begge indsatsmuligheder vil medføre en betydelig indgriben i de private haver. Diger og terrænhævninger vil blokere de naturlige strømningsveje af overfladevand fra de bebyggede områder i Bjerringbro mod Gudenåen. Ved længere periode med høj vandstand vil der kunne trænge vand ind igennem digerne, der vil derfor være behov for at dræne på bagsiden af digerne og pumpe det ud til Gudenåen.</p>																																																						

Projekter ved Bjerringbro	Bemærkninger
	<p>I område B, langs Møllebækken, er det ikke pladsmæssigt muligt at etablere højvandssikring i form af diger. Her anbefales at der anlægges en spunsvæg langs Møllebækken.</p> <p>Dette anlæg vil dog ændre markant på det nuværende æstetiske indtryk af området. Et alternativ kan være at hæve terrænet langs cykelstien og i de private haver. Det er dog ikke umiddelbart muligt at hæve terrænet hvor cykelstien krydser broen, da broen er for lav til dette. En kombineret løsning kan gennemføres, hvor der anlægges spuns langs Møllebækken ved broen, og terrænhævning langs de øvrige strækninger.</p> <p>I område C foreslås en etablering af et dige på den vestlige del af strækningen lige syd for de private haver. På de offentlige rekreative arealer foreslås en terrænhævning, så dette areal kan bibeholde sin nuværende funktion. Det vil også være muligt enten at anlægge diger eller foretage en terrænhævning langs hele strækningen.</p> <p>I område D anbefales etablering af enten et dige på sydsiden af Martin Bachs Vej eller en terrænhævning. Her forventes det at det nuværende afløbssystem langs vejen og ved Grundfos vil kunne sikre dræning af bagvand og indtrængende vand gennem højvandssikring. Dette skal dog undersøges nærmere i et detailprojekt.</p> <p>Høje vandstande i Gudenåen og Møllebækken vil resultere i, at udledningskapaciteten for udløb fra regnvandskloakken reduceres. Det vil kunne medføre oversvømmelser fra kloakken i kloakoplandene, da regnvandet ikke vil kunne afledes. Det anbefales at få klarlagt denne udfordring og mulige løsninger nærmere, så det kan indtænkes i eventuelle detailprojekter for højvandssikring.</p>