

SEPTEMBER 2020
SLAGELSE KOMMUNE

HØJVANDSSIKRING SKÆLSKØR

RAPPORT



SEPTEMBER 2020
SLAGELSE KOMMUNE

HØJVANDSSIKRING SKÆLSKØR

RAPPORT

PROJEKTNR. DOKUMENTNR.
A0129213 001

VERSION	UDGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UDARBEJDET	KONTROLLERET	GODKENDT
1.0	22-09-2020	Rapport	LAFN/CNMN/NLBA /SOH/SMMM	HEBJ	LAFN

INDHOLD

1	Indledning	7
2	Eksisterende forhold	11
2.1	Generelt om området	11
2.2	Planforhold	16
2.3	Terrænforhold	17
2.4	Havnen	17
2.5	Kloakering	18
3	Oversvømmelsesrisikoen	20
3.1	Global havspejlsstigning	21
3.2	Oversvømmelse: 100 års hændelse i 2070	24
4	Skadesomkostninger	26
5	Hvilke bygninger beskyttes?	27
5.1	Berørte ejendomme	27
5.2	Løsning 1	28
5.3	Løsning 2	29
5.4	Løsning 3	30
5.5	Hvad beskyttes ikke ved løsning 1-3?	31
5.6	Løsning 4	32
5.7	Løsning 5	33
6	Sikringsforslag og anlægsøkonomi	35
6.1	Løsning 1	36
6.2	Løsning 2	48
6.3	Løsning 3	51
6.4	Løsning 4	57
6.5	Løsning 5	62
6.6	Sammenfatning af anlægsoverslag	68

7	Forudsætninger for løsningsmulighederne	69
7.1	Sikringskoter	69
7.2	Løsningskomponenter	69
8	Vurdering af lukkehyppighed, strømningsmønster og sedimentation ved implementering af løsninger	76
8.1	Lukkehyppighed for sluser (Løsning 2-5)	76
8.2	Løsning 1 - strømningsmønster og sedimentation	76
8.3	Løsning 2 - strømningsmønster og sedimentation	77
8.4	Løsning 3 - strømningsmønster og sedimentation	77
8.5	Løsning 4 - strømningsmønster og sedimentation	77
8.6	Løsning 5 - strømningsmønster og sedimentation	78
9	Vurdering af påvirkning af natur	80
9.1	Lovgivning	80
9.2	Eksisterende forhold	83
9.3	Løsningsmulighedernes påvirkning på natur	99
9.4	Påvirkning af natur ved løsning 1	103
9.5	Påvirkning af natur ved løsning 2	106
9.6	Påvirkning af natur ved løsning 3	108
9.7	Påvirkning af natur ved løsning 4	111
9.8	Påvirkning af natur ved løsning 5	115
9.9	Konklusion	120
9.10	Konsekvensvurdering af Natura 2000	122

1 Indledning

Med de forventede ændringer i klimaet og den heraf resulterede ændring i middelvandspejlet er der et øget fokus på oversvømmelsestruslen af de kystnære byer i Danmark. Flere byer er truet ved kombinationen af stigende havvandspejl samt stormflod, og kommunerne er i gang med at planlægge indsatser for de områder, hvor truslen er stor. Flere områder i Slagelse Kommune ligger lavt og er udpeget som fokusområder for sikring mod stormflod.

Slagelse Kommune har ønsket et projektforslag til hvorledes sikring mod stormflod af Skælskør kan udføres.

Projektforslaget i denne rapport sikrer, som udgangspunkt, mod stormflod for en hændelse med en gentagelsesperiode på 100 år fremskrevet til år 2070. Projektforslaget indeholder overslag over anlægs- og driftsomkostninger. Der er efter aftale med Slagelse Kommune udarbejdet 5 løsningsvarianter, som er kort beskrevet nedenfor og uddybet i senere afsnit:

Løsning 1: Landbaseret sikring.



Figur 1-1 Principskitse af Løsning 1. Løsningen er landbaseret og ligger på begge sider af havn/kanal.

Løsning 2: Landbaseret sikring med sluse/højvandsport i Broen ved Vestergade:



Figur 1-2 Principskitse for Løsning 2. Samme landbaserede løsning som ved Løsning 1, men med sluseport i broen ved Vestergade(markeret med prik) frem for landbaseret sikring mod nordpå hver side af kanalen.

Løsning 3: Etablering af sluse/højvandsport før havnen



Figur 1-3 Principskitse for Løsning 3. Løsningen har få landbaserede sikringstiltag, men indeholder etableringen af en sluse/højvandsport i indløbet til havnen (markeret med prik).

Løsning 4: Etablering af sluse/højvandsport ved Slagternæs



Figur 1-4 Principskitse for Løsning 4. Løsningen har få landbaserede sikringstiltag, men indeholder etableringen af en sluse/højvandsport i sejlrenden (markeret med prik).

Løsning 5: Etablering af sluse/højvandsport ved Vasebro

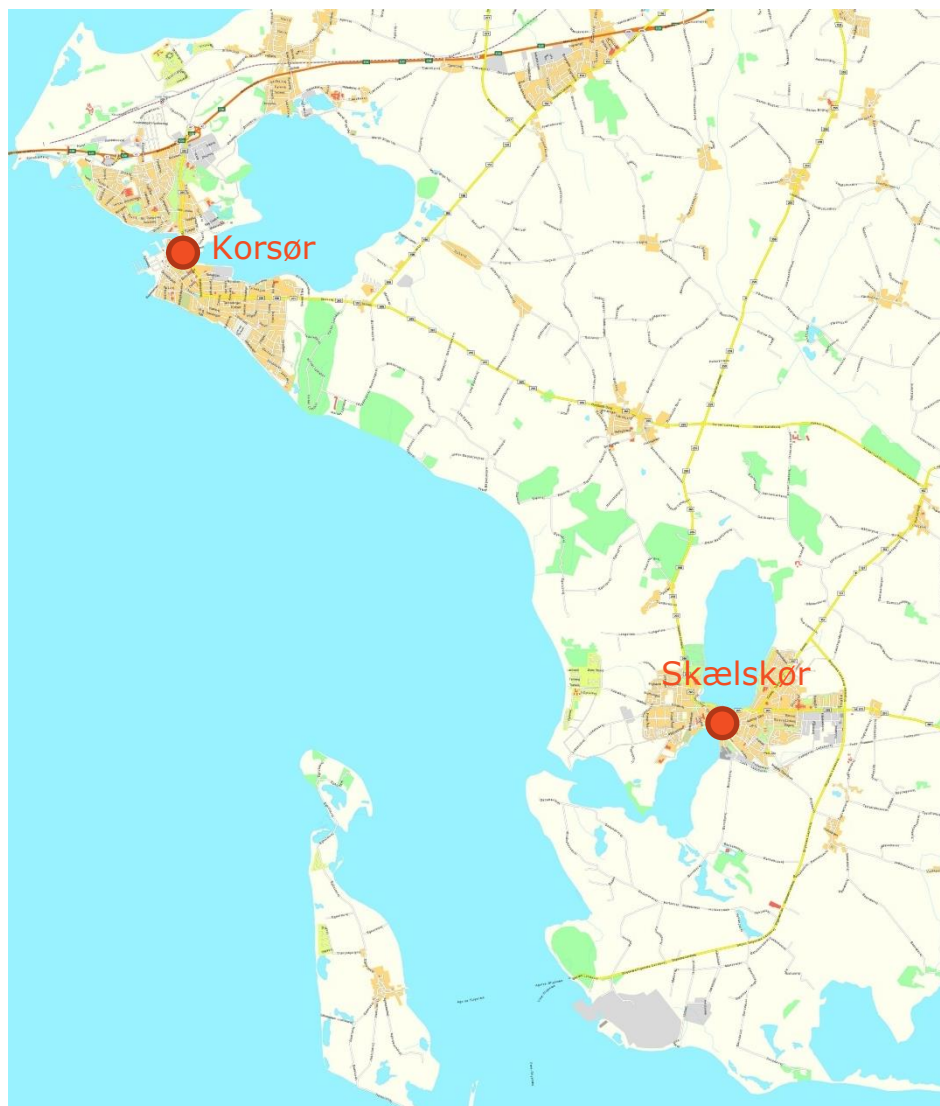


Figur 1-5 *Principskitse for Løsning 5. Løsningen har en del landbaserede sikringstiltag, men indeholder samtidigt etableringen af en sluse/højvandsport i sejlrenden (markeret med prik).*

2 Eksisterende forhold

2.1 Generelt om området

Skælskør er beliggende sydøst for Korsør i Slagelse Kommune.



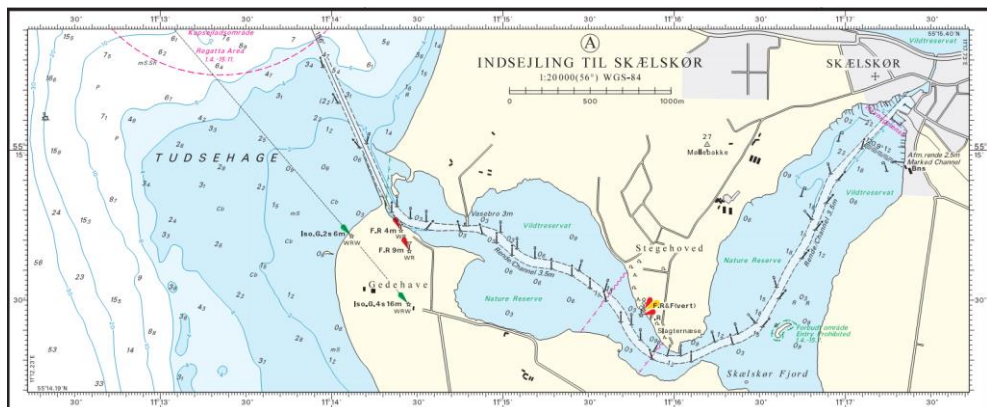
Figur 2-1 Skælskør er beliggende i Slagelse Kommune, sydøst for Korsør.

Skælskør Havn ligger i bunden af den 2,4 sømil lange Skælskør Fjord. Fra Skælskør Red fører en gravet rende over Tudsehage til Skælskør Fjord. Gennem fjorden fører et smalt, uddybet sejløb videre til havnen.



Figur 2-2 Visning af forbindelsen fra Storebælt til Skælskør.

Sejlrenden er ca. 40-50m bred og vedligeholdes med en dybde af 3,5m. Vanddybden uden for sejlrenden i Skælskør Fjord er begrænset til under 2m og i størstedelen meget lavvandet med omkring 0,5m.



Figur 2-3 Indsejling til Skælskør fra Søkort 160 Smålandsfarvandet



Figur 2-4 Visning af de centrale dele af Skælskør.

De havnenære arealer kendetegnes ved både at indeholde bebyggede områder herunder boliger, centerområder og erhverv samt rekreative områder i form af lystbådehavn. Specielt i sommermånederne er havnen en yndet destination for lystsejlere som tiltrækkes af det autentiske maritime miljø.



Figur 2-5 Den flotte bro hvor Vestergade krydser kanalforbindelsen mellem havnen og Noret. Broen med smedjernsrækværket med købstadens våben er fra 1906 og er efterfølgende gjort tidssvarende i bredden i 1958.



Figur 2-6 Langs kanalen der forbinder Havnen med Noret ligger bl.a. Skælskør Bibliotek og Borgerservice.



Figur 2-7 Langs kajen er der god nærhed til vandet samt klassisk maritim stemning.



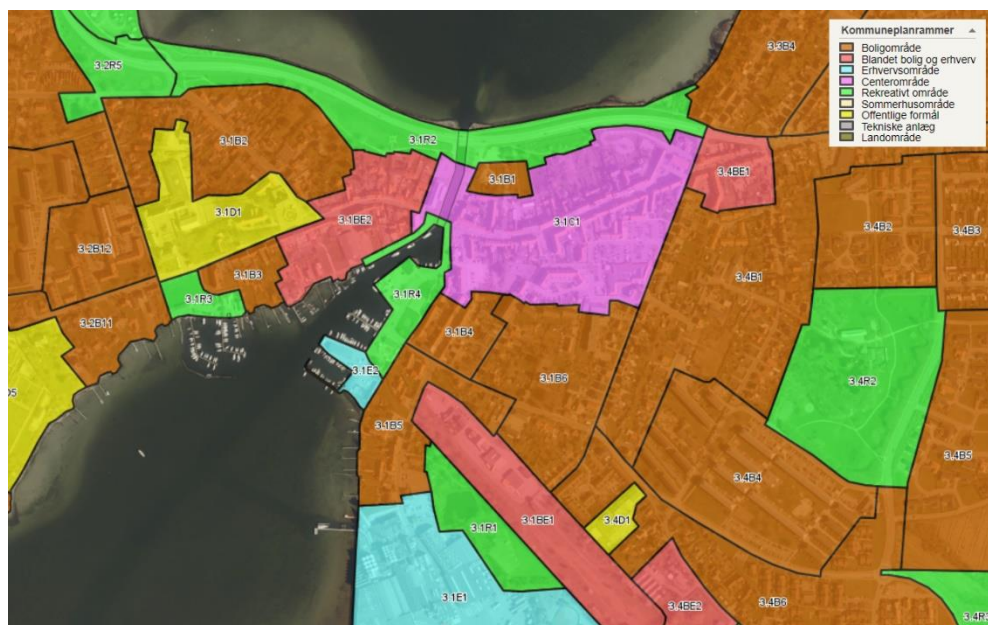
Figur 2-8 Rampe i inderhavnen.



Figur 2-9 Aktiv lystbådehavn

2.2 Planforhold

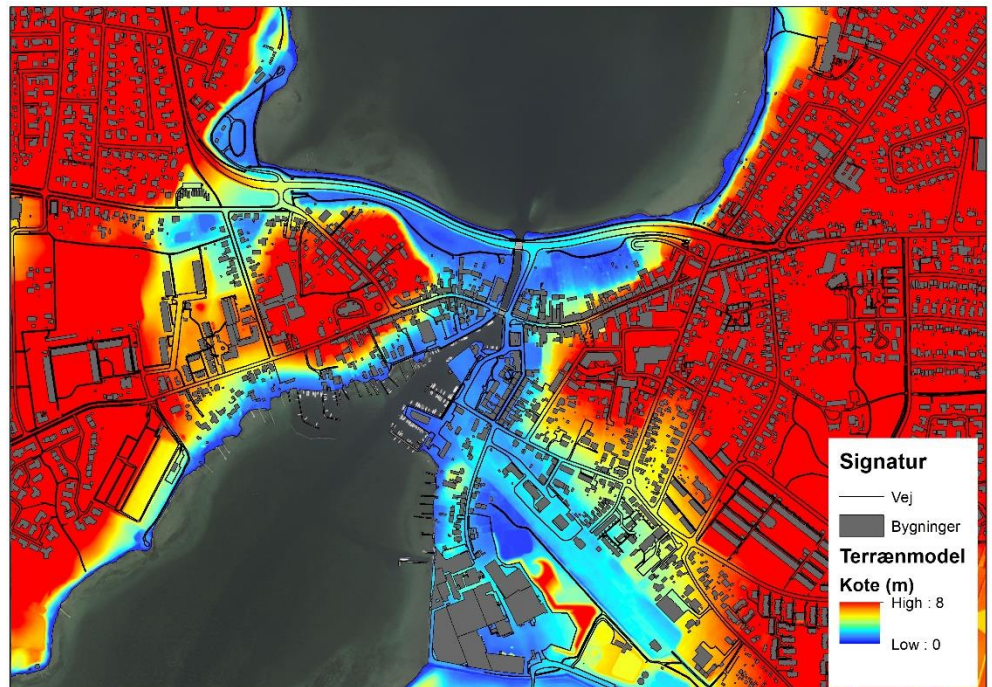
Området er udlagte til forskellige formål. Der findes både Boligområde, Centerområde, område til rekreative formål samt blandet bolig og erhverv. Kommuneplanrammer er gengivet på nedenstående figur (fra Slagelse Kommune):



Figur 2-10 Planforhold for Skælskør (Slagelse Kommune, WebGis).

2.3 Terrænforhold

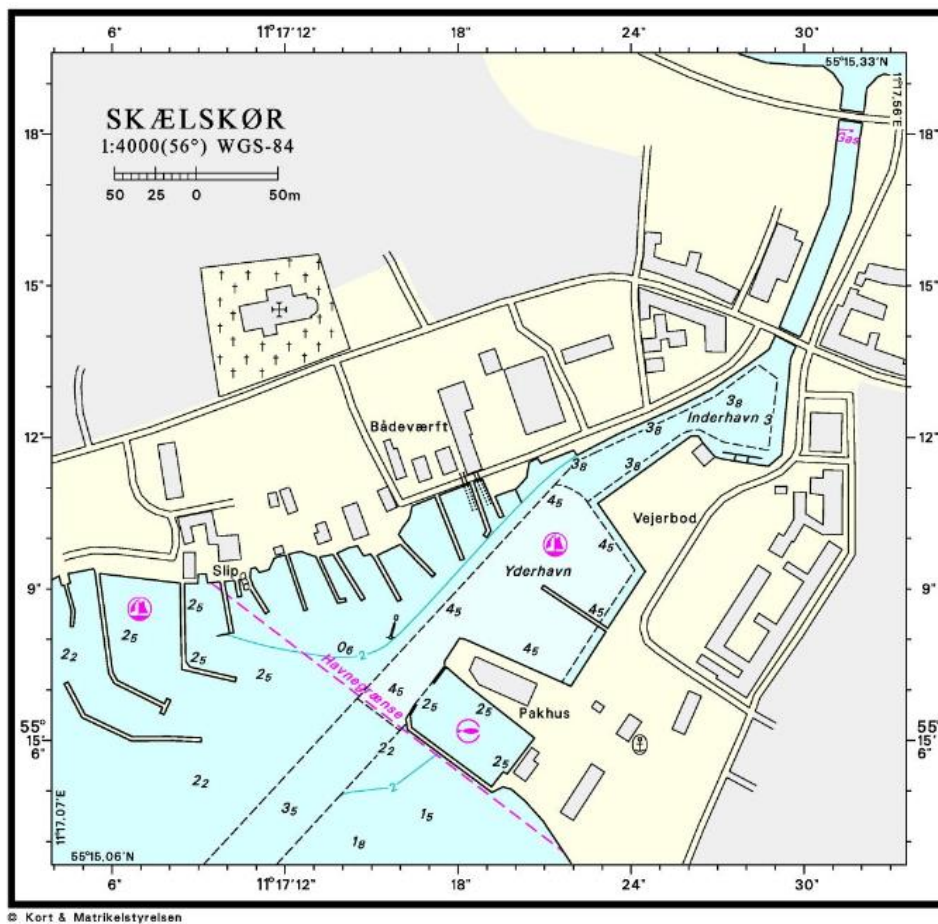
Danmarks Højdemodel viser tydeligt, at dele af Skælskør er lavt beliggende. Terrænet stiger dog hurtigt i både i vestlig og østlig retning fra havnen.



Figur 2-11 Terrænmodellen for Skælskør. Blå(lavest) gående mod rød(højest). Terrænet stiger markant både øst og vest for havnen, mens de havnenære arealer ligger meget lavt.

2.4 Havnen

Vanddyber i de forskellige havnebassin fremgår af nedenstående søkort fra Kort og Matrikelstyrelsen.



Figur 2-12, Søkort over Skælskør havn

2.5 Kloakering

Størstedelen af Skælskør er separat kloakeret, hvor vand og spildevand løber i 2 separate rør: Spildevandet bliver pumpet til renseanlæg og regnvandet ledes til recipient (oversigt fra SK Forsyning på nedenstående figur):

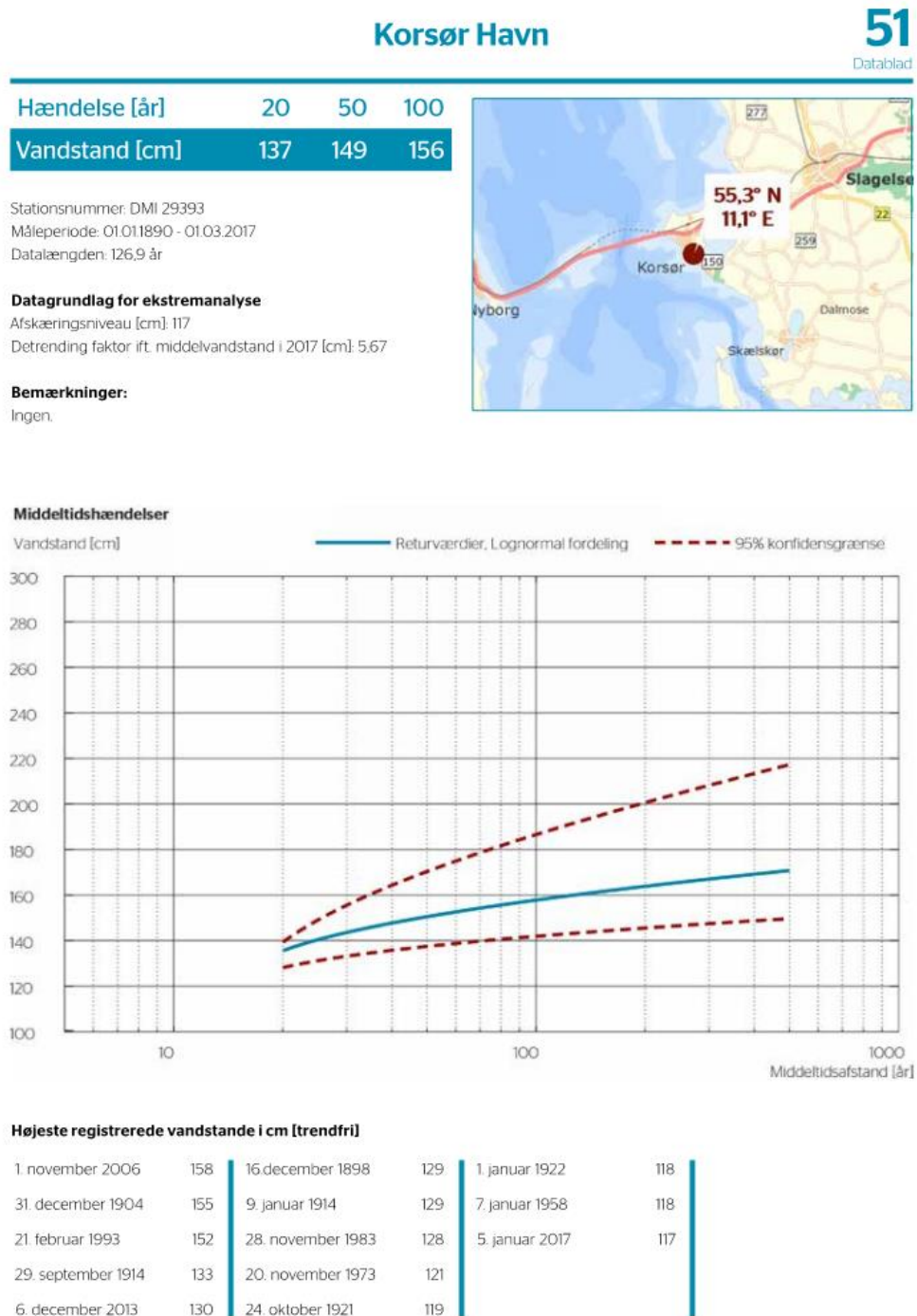


Figur 2-13 *Oversigt over eksisterende kloakeringsforhold i Skælskør. Blå = regnvand, Rød = Spildevand og Grøn = Fælleskloak.*

I forhold til etablering af stormflodssikring vil den aktuelle afvanding af området skulle forsynes med højvandsklapper, såfremt de ikke findes i forvejen. Det separat-kloakerede system er som oftest dimensioneret til en 5 års hændelse for stuvning til terræn, men den dimensiongivende hændelser ligger statistisk i sommerhalvåret hvor stormflod ikke forekommer (primært vinterhalvåret). Der kan således være behov for at etablere enkelte små pumpestationer på regnvandsudløbene således at afvandingen kan finde sted i tilfælde af højvande. Dette er primært gældende for løsning 1 og 2. For løsning 3 lukkes slusen forud for højvande og regnvandssystemet kan derfor stadig afvande byen som normalt da havvandspejlet i havnen forbliver "normalt".

3 Oversvømmelsesrisikoen

Kystdirektoratet har i (Kystdirektoratet, 2017) analyseret de maksimale vandstande i en række danske havne på baggrund af historiske vandstandsmålinger. I Korsør Havn (der er en af de nærmeste DMI vandstandsstationer) er de ekstreme vandstande i (Kystdirektoratet, 2017) bestemt til værdierne vist i Figur 3-1, hvori også de højeste registrerede vandstande i måleperioden (fra 1890 til 2017) er vist.

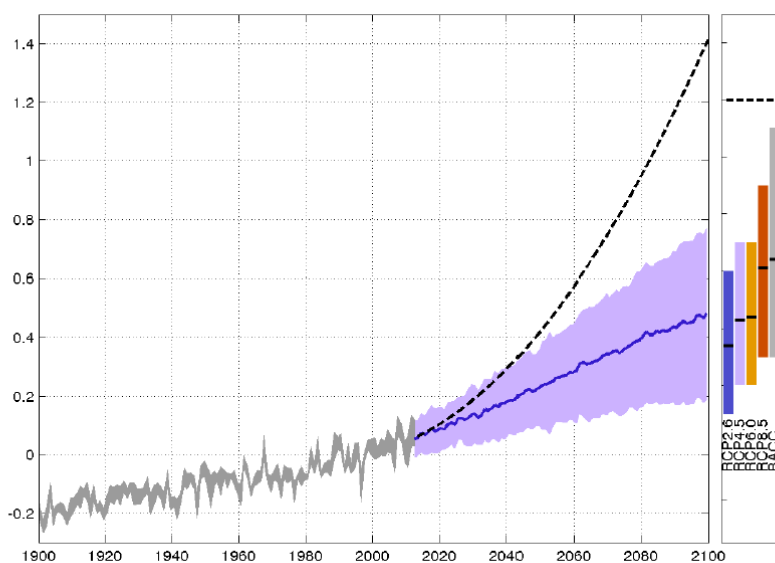


Figur 3-1 Ekstreme og højeste målte vandstande (m DVR90) fra Korsør, (Kystdirektoratet, 2017).

3.1 Global havspejlsstigning

Ved fastlæggelse af dimensionsgivende vandstand, skal der tages højde for den forventede havspejlsstigning som følge af global opvarmning inden for projektets levetid.

Figur 3-2 og Tabel 3-1 viser den seneste fremskrivning af den globale havspejlsstigning baseret på IPCCs rapport fra 2013, ref. (Danmarks Klimacenter, 2014). De forskellige scenarier refererer til forskellige forudsætninger vedrørende fremtidig udledning af CO₂ og temperaturstigning.



Figur 9: Den absolutte middelvandstand ved Danmark i meter for årene 1900-2100. Den grå skygge for år 1900-2012 viser den observerede årlige middelvandstand ved danske vandstandsmålere, korrigeret for landhævning. Den blå streg for år 2012-2100 viser IPCC's bedste estimat af middelvandstanden i Nordsøen for RCP4.5 scenariet, og skyggen angiver usikkerheden for dette scenarie. Den stiplede linje angiver DMI's estimat af en øvre grænse for vandstandsstigninger til brug for usikkerhedsberegninger. I højre side af figuren vises middelværdi og usikkerheder for de fire IPCC scenarier samt for BACC's vurdering af A1B scenariet for perioden 2081-2100. Den stiplede linje viser DMI's øvre bud for denne periode.

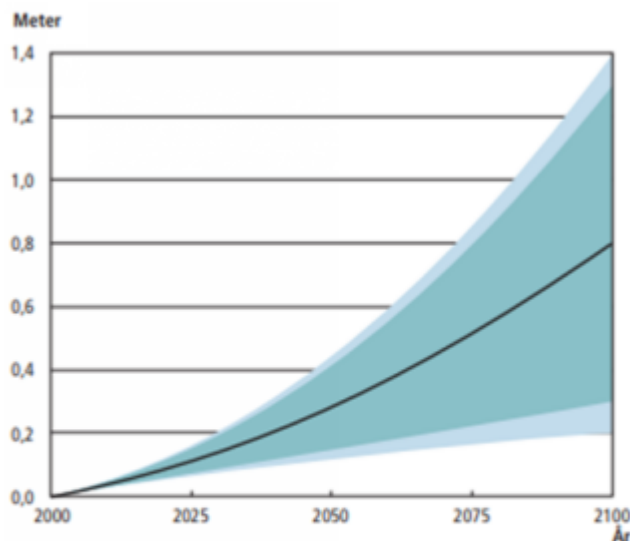
Figur 3-2 Graf der viser beregnet eustatisk havspejlsstigning for Danmark, ref. (Danmarks Klimacenter, 2014).

Tabel 3-1 Tabel der viser beregnet eustatisk havspejlsstigning for Danmark i år 2100, ref. (Danmarks Klimacenter, 2014).

Ændringer i middelvandstand [meter]	Global middel	Danmark	Kilde
RCP2.6	0,40 (0,26 – 0,54)	0,34 (0,1 – 0,6)	IPCC AR5
RCP4.5	0,47 (0,32 – 0,62)	0,43 (0,2 – 0,7)	IPCC AR5
RCP6.0	0,47 (0,33 – 0,62)	0,44 (0,2 – 0,7)	IPCC AR5
RCP8.5	0,62 (0,45 – 0,81)	0,61 (0,3 – 0,9)	IPCC AR5
A1B	0,52 (0,36 – 0,69)	-	IPCC AR5
A1B – BACC	-	0,64 (0,3 – 1,1)	BACC2 (2014, in press)
DMI's øvre bud	-	1,2	DMI

Tabel 6: Absolut middelvandstandsstigning globalt og for Danmark, 1986-2005 til 2081-2100 [m]. DMI's øvre bud er til brug for usikkerhedsestimater. Kilde: AR5, BACC og DMI.

I Kystdirektoratets vejledning om kystbeskyttelse fra oktober 2018, (Kystdirektoratet, 2018), er DMI's estimat af vandstandsstigning (havspejlsstigning) de næste 100 år givet, se Figur 3-3.



DMI's bedste bud på vandstandsstigninger de næste 100 år i meter, når der ses bort fra landhævning. Den sorte kurve viser middelværdien, mens den grønne og blå areal viser usikkerheden henholdsvis globalt og omkring Danmark., Kilde: DMI

Figur 3-3 DMI's estimat af vandstandsstigninger de næste 100 år, (Kystdirektoratet, 2018).

Om 50 år (i år 2070) forventes middelvandstanden at være steget med +35 cm til +45 cm for et middelscenarie (RCP4.5)/middelværdien i forhold til middelvandstanden i 1990 (DVR90). Figur 3-2, Tabel 3-1 og Figur 3-3 viser, at der er stor usikkerhed på estimaterne og dermed størrelsen af den globale havvandspejlsstigning i fremtiden. Havvandspejlet forventes at stige yderligere efter år 2100.

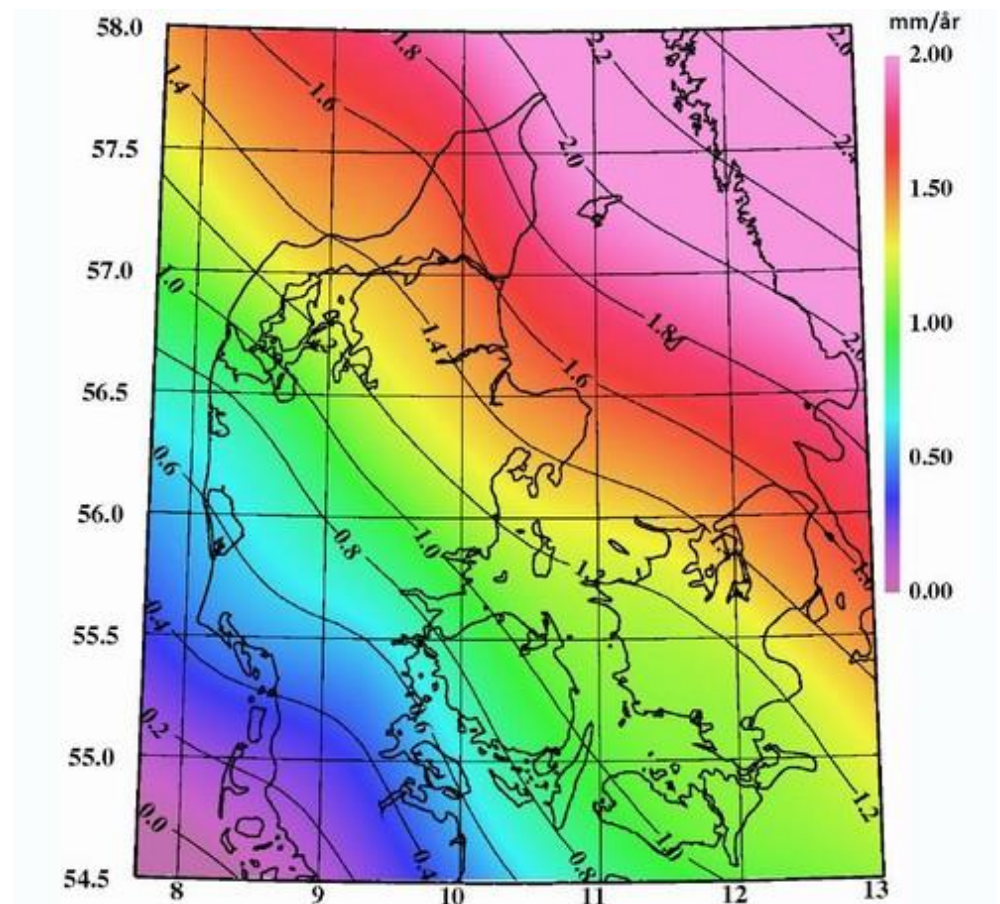
Idet Figur 3-3 er givet i Kystdirektoratets vejledning vil denne fremskrivning blive benyttet. Det er for et anlæg som dette, hvor en mulig forhøjelse på et senere tidspunkt er mulig uden større udfordringer, relevant at benytte en middelværdi. Derfor anbefales, at der i den dimensionsgivende vandstand for højvandssikringen, vælges et tillæg på grund af vandspejlsstigning på +0,45 m.

3.1.1 Isostatisk landhævning

Ud over den eustatiske havvandspejlsstigning har isostatisk landbevægelser også betydning for fremtidens vandstand ved Skælskør.

Figur 3-4 viser et kort med den seneste opgørelse af de relative landændringer i Danmark. Generelt sker der en relativ landhævning i Danmark, som ud fra figuren vurderes at være i størrelsesordenen 1,1 mm/år ved Skælskør.

Dette betyder, at den relative landhævning om 50 år er ca. +5,5 cm i forhold til DVR90.



Figur 3-4 Isostatisk landhævning i Danmark. Nøjagtighed 0,2 mm/år, ref. (Knudsen, et al., 2016).

3.1.2 Dimensionsgivende vandstand

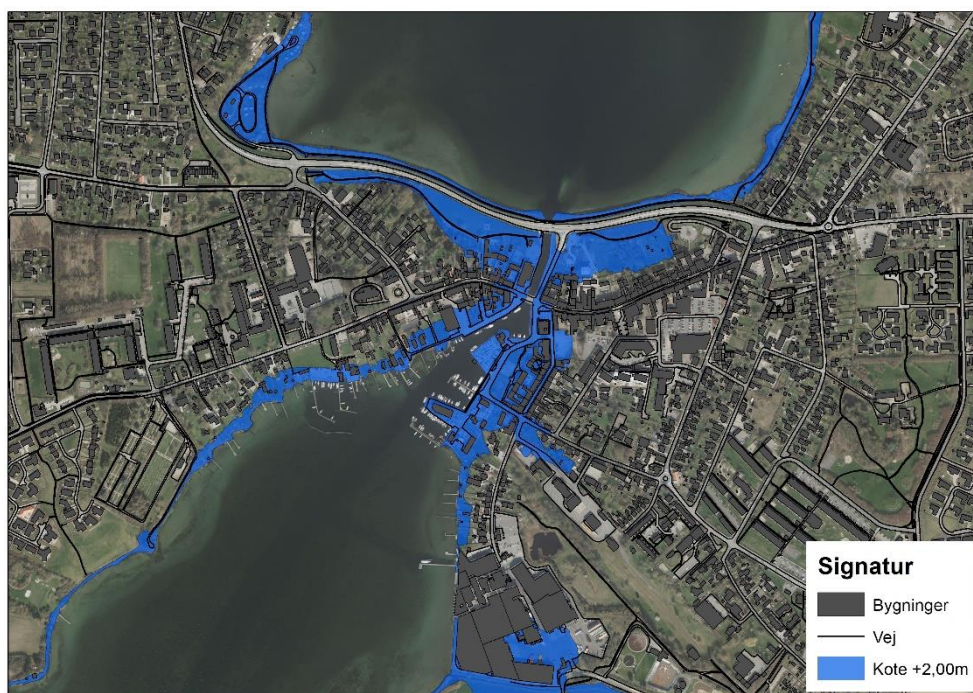
På baggrund af de statistiske ekstremvandstande, den generelle havvandsspejlsstigning og landhævning, beregnes den dimensionsgivende vandstand på dybt vand for en 100 års stormsituation, som indtræffer om 50 år, se Tabel 3-2.

Tabel 3-2 Dimensionsgivende vandstand på dybt vand.

Dimensionsgivende vandstand på dybt vand	100 års vandstand hændelse om 50 år
Ekstrem vandstand (m DVR90)	+1,56
Global havspejlsstigning (m)	+0,45
Landhævning (m)	-0,055
Dimensionsgivende vandstand (m DVR90)	+2,0

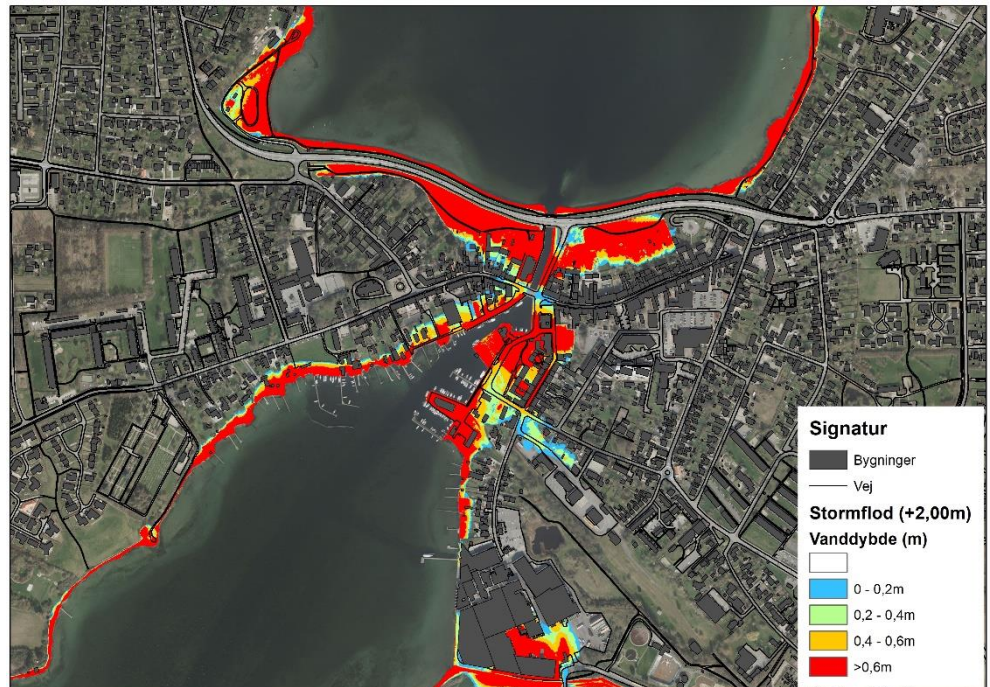
3.2 Oversvømmelse: 100 års hændelse i 2070

Med udgangspunkt i den dimensionsgivende stormflodshændelse svarende til en 100 års hændelse i 2070 er der fremstillet kort, som viser udstrækningen af oversvømmelser i og omkring projektområdet. Nedenstående figur viser, at centrale dele af området omkring havnen i Skælskør ligger under denne kote:



Figur 3-5 Visning af områder i Skælskør som ligger under kote +2,00m svarende til 100års hændelsen i 2070. Kortet er statisk og tager ikke hensyn til om vandet kan nå at oversvømme områderne, inden vandstanden i havet falder igen.

Skadernes omfang afhænger af dybden. Kortet nedenfor viser vanddybder ved stormflodshændelsen (forudsat, at vandet har tid nok til at løbe ind og fylde lavningerne op). Kortet viser, at dybden vil være kritisk de fleste steder. Kortet afspejler, hvordan det vil kunne se ud, hvis sikringen IKKE etableres.



Figur 3-6 Visning af vanddybder i Skælskør, som er beliggende i og under kote +2m svarende til 100års hændelsen i 2070. Kortet er statisk og tager ikke hensyn til om vandet kan nå at fylde lavningerne, inden havvandstanden falder igen.

4 Skadesomkostninger

For at vurdere, om beskyttelse er omkostningseffektivt, skal man have et samlet billede af risikoen i form af skadesomkostninger, synergieffekter (herunder om løsningsne er helhedsorienterede) samt omkostningerne ved etablering af sikring.

COWI har for Slagelse Kommune udarbejdet en rapport "Vurdering af omkostninger ved stormflod (december 2017 – COWI)". I denne rapport er der for de enkelte delområder i Korsør samt Skælskør beregnet de estimerede skadesomkostninger over de næste 100 år. Undersøgelsen viser, at der i Skælskør er forventede skadesomkostninger for 197 mio. kr. over de næste 50 år og 534 mio. kr. over de næste 100 år.

Analysen i rapporten baseres på at der ikke laves tiltag eller andre beskyttende foranstaltninger herunder beredskab. Beredskabet bidrager til at reducere skadesomkostningerne (estimeret i rapporten til 85 mio. kr. over 100 år. Udgifterne til beredskabet skal selvfølgelig trækkes fra de 85 mio. kr.).

5 Hvilke bygninger beskyttes?

5.1 Berørte ejendomme

Nedenstående figur viser alle de bygninger, som er berørte af vandstande i kote +2.0 m (bygninger mindre end 30 m² er sorteret fra for at undgå optælling af garager og udehuse m.m.).



Figur 5-1 Visning af alle bygninger potentielt berørte af stormflod i kote +2.0 m. Bygninger berørt af oversvømmelse er markeret med turkis farve.

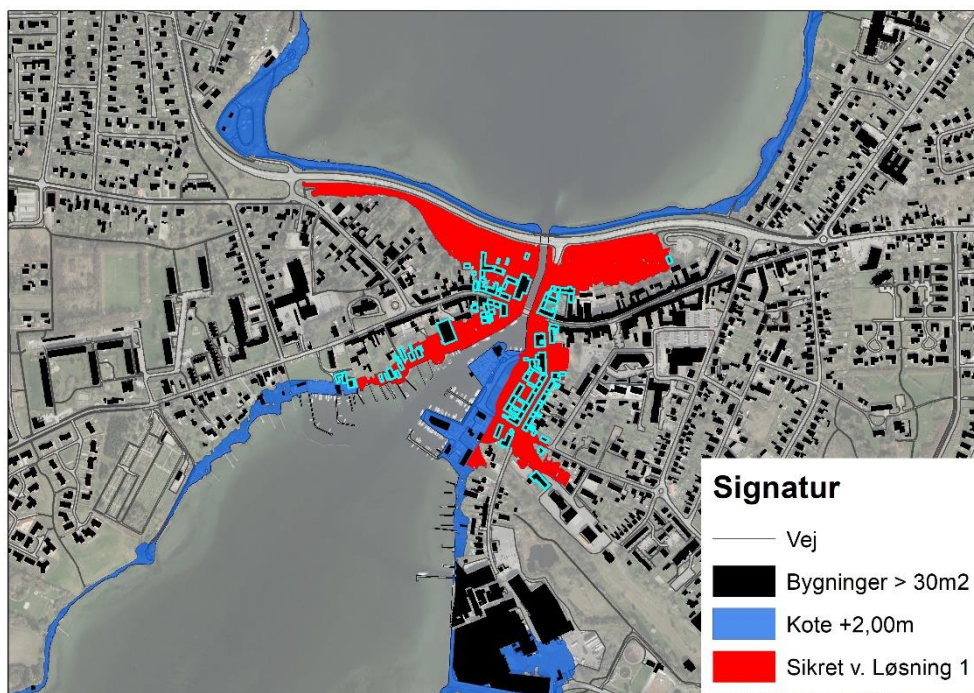
Totalt set drejer det sig om 125 bygninger større end 30 m².

5.2 Løsning 1



Figur 5-2 Principskitse for Løsning 1.

Løsning 1 beskytter de ejendomme, som er vist herunder:



Figur 5-3 Visning af bygninger større end 30 m² som opnår beskyttelse ved løsning 1. Antallet af beskyttede bygninger er 93. Bygninger er markeret med tyrkisk farve.

Der er identificeret 93 bygninger > 30 m³ i det beskyttede område.

5.3 Løsning 2



Figur 5-4 Principskitse for Løsning 2.

Løsning 2 beskytter de ejendomme, som er vist herunder:



Figur 5-5 Visning af bygninger større end 30 m² som opnår beskyttelse ved løsning 2. Antallet af beskyttede bygninger er 97. Bygninger er markeret med tyrkisk farve.

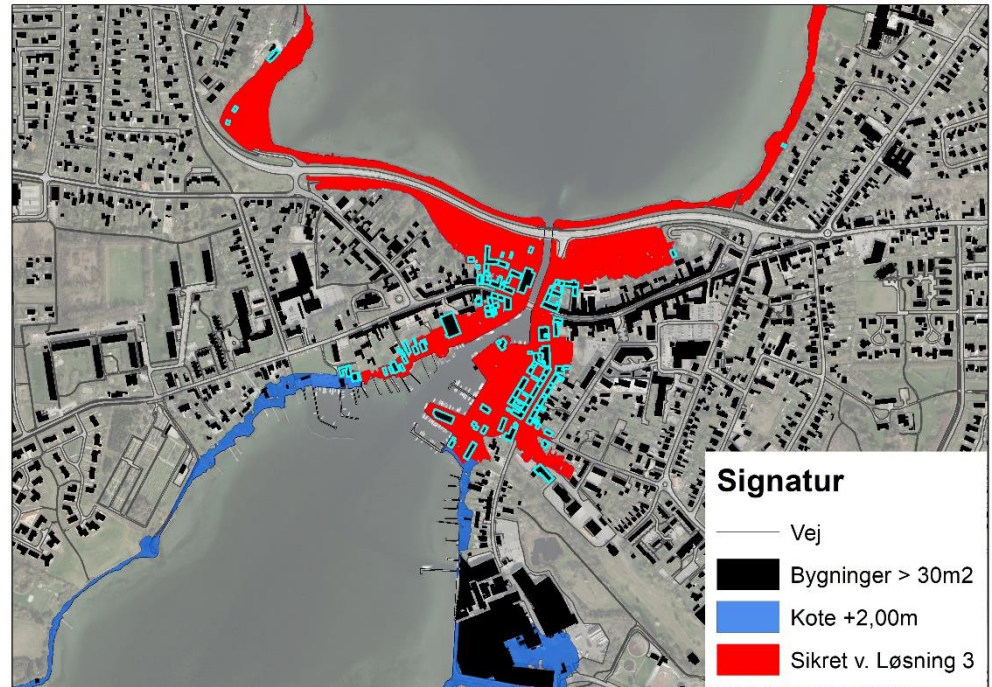
Der er identificeret 97 bygninger > 30 m³ i det beskyttede område.

5.4 Løsning 3



Figur 5-6 Principskitse for Løsning 3.

Løsning 3 beskytter de ejendomme, som er vist herunder:



Figur 5-7 Visning af bygninger større end 30 m² som opnår beskyttelse ved løsning 3. Antallet af beskyttede bygninger er 105. Bygninger er markeret med tyrkis farve.

Der er identificeret 105 bygninger > 30 m³ i det beskyttede område.

5.5 Hvad beskyttes ikke ved løsning 1-3?

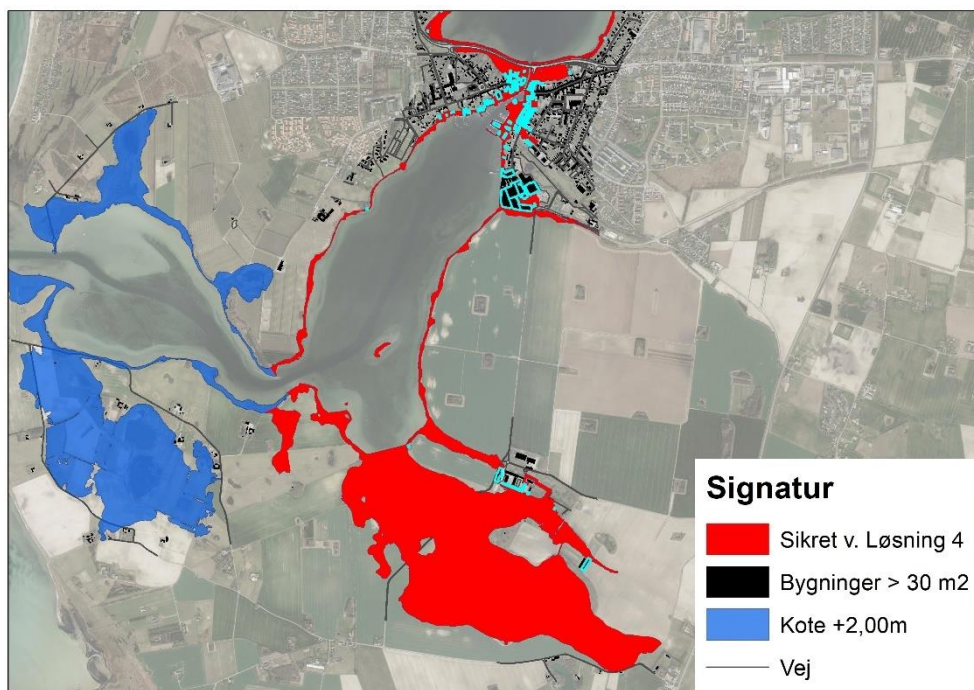
Teknisk set kunne sikringslinjerne strække sig længere mod syd i begge sider af fjorden. Dog vil der på strækningen være en del områder hvor der ikke er større material skade og de steder hvor der reelt er et behov vil lokale løsninger være at foretrække. F.eks. ses det at det store Harboe Bryggeri i den sydøstlige del af området vil være udfordret ved stormflod i kote +2,00m. En del af udfordringen der skyldes at vandet går op igennem det lille vandløb der ligger lige syd for bryggeriet. En lokal sikring af bryggeriet vil være uundgåeligt på sigt for at sikre virksomheden, men det kan diskuteres om sikringen kan indgå i en samlet sikring for byen, da den reelt kun sikrer bryggeriet egne bygninger. Men løsningerne KAN skaleres og trækkes længere mod syd/vest Disse løsninger er beskrevet som løsning 4 og 5 som ligger længere ude i fjorden.

5.6 Løsning 4



Figur 5-8 Principskitse for Løsning 4.

Løsning 4 beskytter de ejendomme, som er vist herunder:



Figur 5-9 Visning af bygninger større end 30 m² som opnår beskyttelse ved løsning 4. Antallet af beskyttede bygninger er 131. Bygninger er markeret med tyrkis farve.

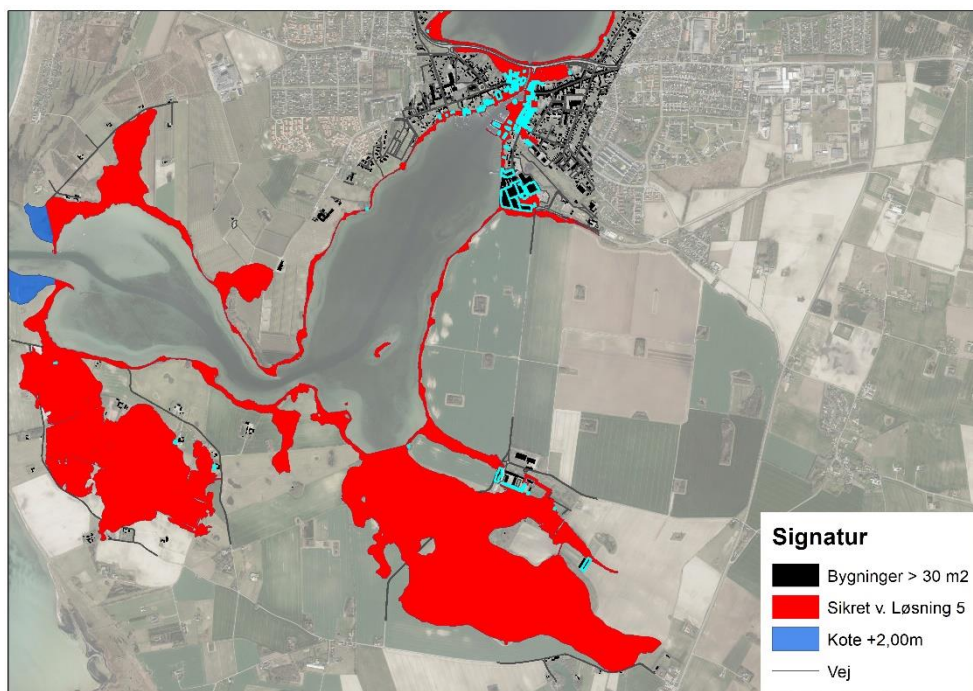
Der er identificeret 131 bygninger > 30 m³ i det beskyttede område. Modellen overestimerer da flere af bygningerne syd for Skælskør er beskyttet af dige og højvandslukke.

5.7 Løsning 5



Figur 5-10 Principskitse for Løsning 5.

Løsning 5 beskytter de ejendomme, som er vist herunder:



Figur 5-11 Visning af bygninger større end 30 m² som opnår beskyttelse ved løsning 5. Antallet af beskyttede bygninger er 134. Bygninger er markeret med tyrkis farve.

Der er identificeret 134 bygninger > 30 m³ i det beskyttede område. Modellen overestimerer da flere af bygningerne syd for Skælskør er beskyttet af dige og højevandslukke.

6 Sikringsforslag og anlægsøkonomi

De følgende budgetoverslag er udarbejdet iht. Trafikministeriets anvisninger omkring Ny anlægsbudgettering.

Udarbejdelse af anlægsoverslag og hvordan usikker-/robusthedstillæg indbygges heri kan gøres på mange måder.

For at gøre dette stringent og samtidig stramme op på mange års erfaring med budgetoverskridelser i statslige projekter har Trafikministeriets udsendt anvisning omkring Ny anlægsbudgettering i år 2007, som skal benyttes ved budgettering af alle statslige anlægsprojekter, se mere på dette link: <http://www.trm.dk/da/ministeriet/ny-anlaegsbudgettering>. Her kan også ses nærmere, hvordan projekter på fase 1 og 2 niveau efter Vejdirektoratets (VD) fase system skal budgetteres.

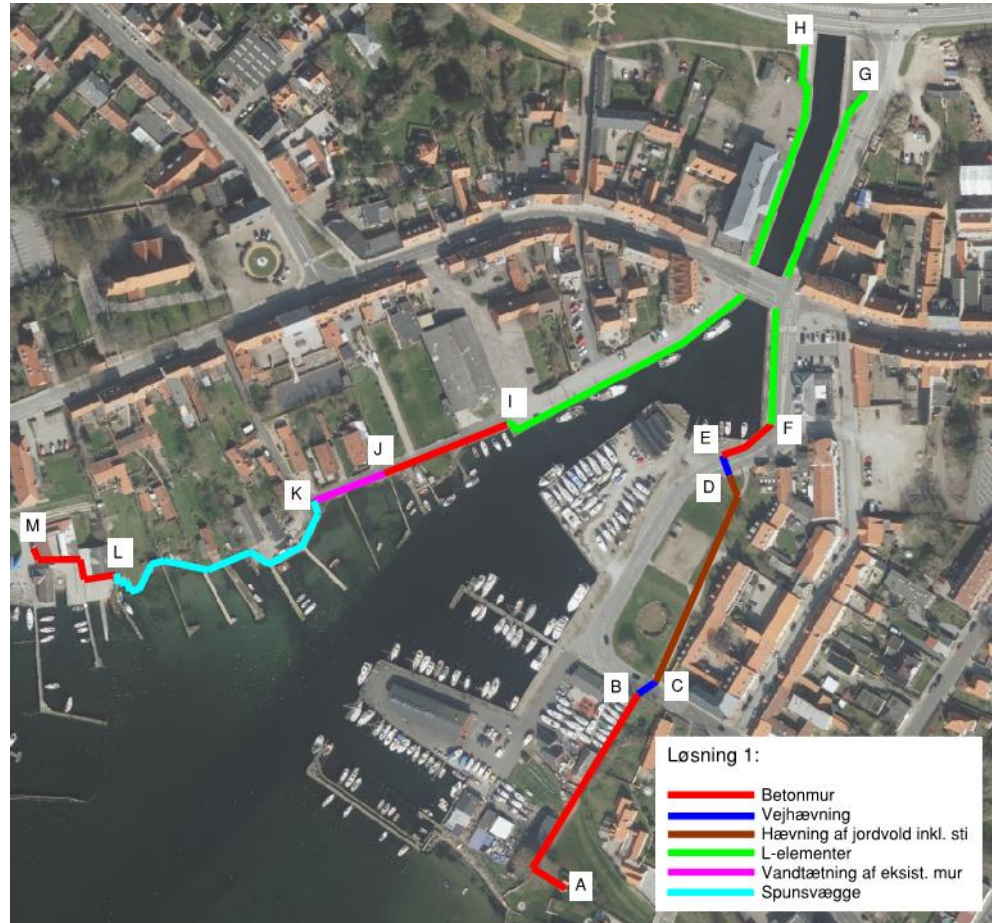
Entreprenøromkostningerne pålægges her i indledende fase et administrations-tillæg og et usikker-/robusthedstillæg. Administrationstillægget dækker over omkostninger til planarbejde, forundersøgelser, projektering, tilsyn mv. og ligger normalt på omkring 15 % for store anlægsarbejder.

Såfremt denne metode fra Trafikministeriet overføres til dette projekt vil dette projekt være i fase 1, hvor der benyttes et usikkerhedstillæg kaldet Korrektionstillæg 1 som er 40 % for projekter på land og 50 % for projekter på vandet.

Definitionen på Fase 1, er projekter som er i den indledende fase, hvor anlægsoverslaget normalt skal benyttes til at sammenligne forskellige løsninger og få et første niveau på anlægssummen.

6.1 Løsning 1

Placering og underopdeling af den prissatte sikringslinje er vist på nedenstående figur.



Figur 6-1 Princip for sikring af havnen – Løsning 1

På foto fra området er indtegnet hvordan sikringen vil kunne indplaceres.

Ved start i det nordøstlige hjørne af havnen etableres der er en betonmur i skellet mellem ejendommene (Strækning A-B). Højden på muren bliver ca. 0,9 m.



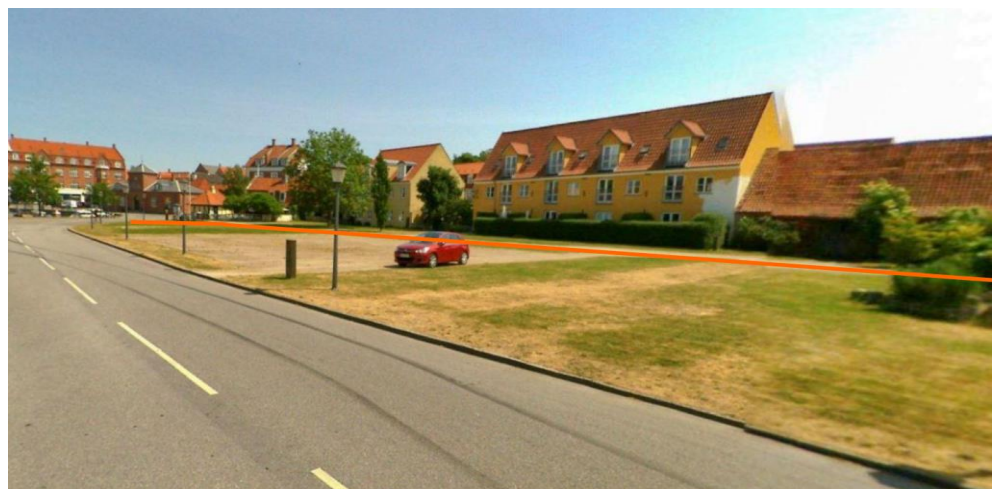
Figur 6-2 Placering af betonmur på Strækning A-B

Ved krydsningen af vejen (Strækning B-C) laves der en lokal hævnings af vejen, der vil fungere som et stort vejbump. Alternativt til dette kan der ved højvands-hændelser opsættes en mobildæmning. På det skitserede sted vil vejen ligge ca. 0,5 m højere.



Figur 6-3 Placering af vejhævning på strækning B-C

Langs det grønne areal (Strækning C-D), hæves den eksisterende sti op på en græsbeklædt jordvold. Højden på volden bliver ca. 1,2 m.



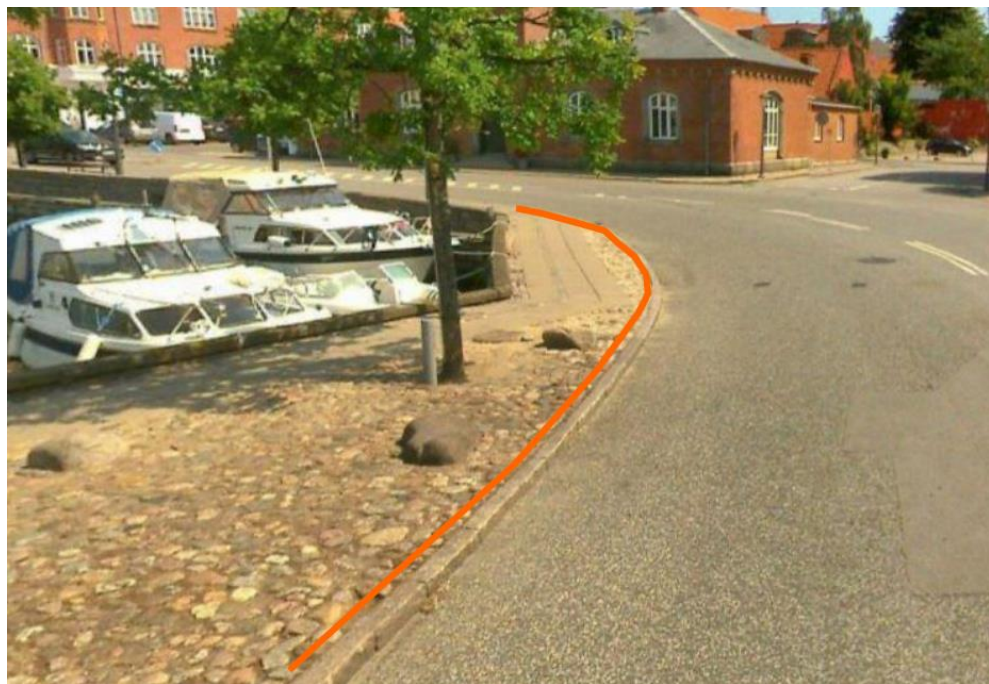
Figur 6-4 Hævning af eksisterende stisystem på Strækning C-D

Ved krydsningen af vejen (Strækning D-E) laves der en lokal hævnings af vejen, der vil fungere som et stort vejbump. I dette område vil det blive et stort område der skal hæves op, og den nærvædliggende indkørsel vil skulle hæves med. På det skitserede sted vil vejen ca. ligge ca. 0,8 m højere. Alternativt til dette kan der ved højvands-hændelser opsættes en mobildæmning.



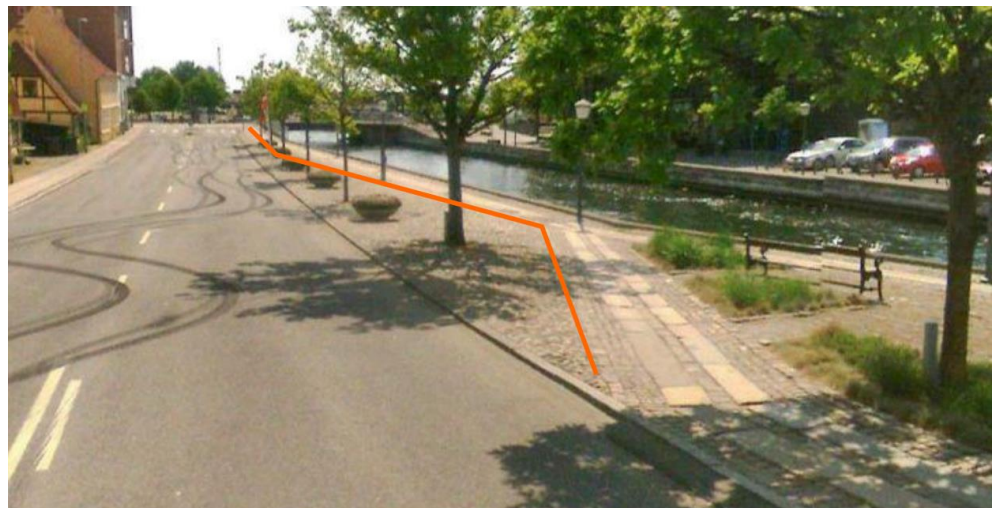
Figur 6-5 Placering af vejhævning, strækning D-E

Rundt langs fortovet (Strækning E-F) etableres der en rund betonmur med en organisk form som følger kurven, muren placeres så det stadig er muligt at gå langs med vandet. Højden på muren bliver ca. 1,1 m.



Figur 6-6 Placering af betonmur langs, strækning E-F

På den store strækning (Strækning F-G og H-I) placeres der et L-element bag den nuværende kantsten, for at bibeholde nærheden til vandet. Der vil blive etableret åbninger ved alle naturlige indgange, disse skal lukkes med skodder ved en højvandshændelse. Højden på muren vil gå fra ca. 1,1 m ved F og vil falde til omkring 0,2 m oppe ved broen. På begge sider af kanalen på nordsiden vil muren ca. være 1,2 m høj, med en faldende højde omkring broen. På sydsiden hen mod I, vil højden af muren ca. være 0,9 m. høj.



Figur 6-7 Placering af L-elementer, strækning F-G





Figur 6-8 Placering af L-elementer, strækning H-I

På strækning I-J vil der på den første del blive lavet en forstærkning/forhøjning af eksisterende mur og på den resterende den af strækningen vil der blive etableret en ny betonmur i linjen, hvor der allerede på nuværende tidspunkt er placeret hegn. Højden på muren bliver mellem 0,9 m og 1,2 m.





Figur 6-9 Placering af betonmur langs, strækning I-J

På strækning J-K renoveres den eksisterende betonmur, og ved nuværende åbninger etableres der en lukning med skodder.



Figur 6-10 Placering af renoveret betonmur langs, strækning E-F

På strækning K-L placeres et spunsprofil langs med vandet ved alle de private ejendomme. Højden på spunsen vil blive mellem 1,1 m og 1,5 m.



Figur 6-11 Placering af første del af spunsen langs, strækning K-L

På strækning L-M placeres en betonmur, placeringen af denne vil primært ske tæt op af eksisterende byggeri for at minimere generne, derudover vil det være nødvendigt med en del åbninger, der ved højvandshændelser skal lukkes med skodder. Højden på muren vil blive ca. 1,2 m omkring L og falde til omkring 0,6 m, ved hjørnet af huset ved M, inden den går i 0 ind i skråningen.



Figur 6-12 Placering af betonmur langs, strækning L-M

Anlægsoverslag opdelt på de enkelte delstrækninger kan ses herunder.

Tabel 6-1 Anlægsoverslag – Løsning 1

Strækning	Type	Mængde	Enhed	Enhedspris (kr.)	Pris (kr.)
A-B	Betonmur	125	m	10.000	1.250.000
B-C	Vejhævning	1	sum	150.000	150.000
C-D	Hævning af jordvold inkl. sti	120	m	2.500	300.000
D-E	Vejhævning	1	sum	300.000	300.000
E-F	Rund betonmur	15	m	13.000	195.000
F-G	L-element	160	m	6.500	1.040.000
H-I	L-element	255	m	6.500	1.657.500
I-J	Betonmur	70	m	10.000	700.000
J-K	Vandtætning af eksist. mur	40	m	2.000	80.000
K-L	Spunsvæg	130	m	13.000	1.690.000
L-M	Betonmur	55	m	11.000	605.000
Generelt	Lukning af diverse udløb	1	sum	1.000.000	1.000.000
Entreprenøromkostninger					8.967.500
Administration		15	%		1.350.000
Basisoverslag				Delsum	10.320.000
Korrektionsbidrag		40	%		4.128.000
Totalbudget					14.448.000

Der er anvendt et korrektionsbidrag på 40 % på løsning 1 eftersom størstedelen af arbejdet skal udføres på land.

Ved løsning 1 er der kun anvendt elementer uden driftsomkostninger. Derudover skal der anvendes ca. 1,5 % (ca. 210.000 kr.) af anlægssummen pr. år til vedligehold samt opsparing til udskiftning af elementerne ved endt levetid. Den forventede levetid på konstruktioner anvendt i løsning 1, er ca. 100 år hvis der udføres rettidig vedligehold.

6.1.1 Etablering af løsning 1

A-B 125 m Betonmur.



Betonmur A-B

Der graves ud til støbning af fundamentet i frostsikker dybde (min. 1,2 m) på hele strækningen. Når udgravningsbunden er sikret for stabile jordlag udlægges armeringen til fundamentet og der støbes. Efter betonen til fundamentet er hærdet placeres armeringen til væggen ovenpå fundamentet og bindes sammen med armeringen for fundamentet. Støbekasserne/forskallingen til væggen monteres og væggen støbes. Når betonen fra væggen er hærdet, fjernes støbekasserne/forskallingen og jorden fyldes tilbage i udgravningen på begge sider af betonmuren op til terræn. Det overskydende jord køres hen til jordvolden.

Den forventede arbejdstid er 4-5 uger.

Konsekvenser/gener

Muren bygges i skellet til private boliger, tæt på bygninger og igennem p-arealer for biler og både. Boligejerne skal informeres om byggestøj og permanent/mid-

lertidig brug af deres private grund. Bygningerne tæt på udgravningen skal sikres mod sætninger/sammenstyrtning. Bådejere og bilejere skal informeres om midlertidig flytning. Der kan være behov for at fælde større træer.

B-C Vejrhævning

Asfalten på det markerede område skrubes af. Herefter opbygges vejrhævningen som en bakke/vejbump af først bundsikring og derefter stabilgrus med start og afslutning ved betonmuren og jordvolden. Til sidst lægges der asfalt og nye vejstriber/markeringer tegnes på.

Den forventede arbejdstid er 1-2 uger.

Konsekvenser/gener

Havnevej vil være spærret for gennemkørsel og trafikken skal omdirigeres til Strandgade den tid arbejdet står på. Der skal sættes nye skilte op om vejbump og hastighedsnedsætning.

C-D 120 m Jordvold.

Jordvolden opbygges som en trapez. Der udlægges jordlag med lagtykkelse af 0,4 m jord som komprimeres. På toppen af jordvolden udlægges et 0,2 m lag stabilgrus og på de skrå sider såes græs.

Den forventede arbejdstid er 2 uger.

Konsekvenser/gener

Jordvolden etableres direkte/tæt på skellet til private grunde. Boligejerne skal informeres om byggestøj og permanent/midlertidig brug af deres private grund. Undergrunden skal tjekkes for blødbund så jordvoldens last ikke fremtvinger sætninger. Træer og buske skal evt. fjernes.

D-E Vejrhævning

Asfalten på hele det markerede område skrubes af. Herefter opbygges vejrhævningen som en bakke/vejbump af først bundsikring og derefter stabilgrus med start og afslutning ved betonmuren og jordvolden. Til sidst lægges der asfalt og nye vejstriber/markeringer tegnes på.

Den forventede arbejdstid er 1-2 uger.

Konsekvenser/gener

Havnevej vil være spærret for gennemkørsel så trafikken skal omdirigeres til Strandgade den tid arbejdet står på. Der skal sættes nye skilte op om vejbump og hastighedsnedsætning.



Vejrhævning B-C



Jordvold C-D



Vejrhævning D-E



Betonnur E-F

E-F 15 m rund betonnur

Der graves ud til støbning af fundamentet i frostsikker dybde (min. 1,2 m) på hele strækningen. Når udgravningsbunden er sikret for stabile jordlag, udlægges armeringen til fundamentet og der støbes. Efter betonen til fundamentet er hærdet placeres armeringen til væggen ovenpå fundamentet og bindes sammen med armeringen for fundamentet. Støbekasserne/forskallingen til væggen monteres og væggen støbes. Når betonen fra væggen er hærdet, fjernes støbekasserne/forskallingen og jorden fyldes tilbage i udgravningen på begge sider af betonnuren op til terræn. Den overskydende jord køres hen til jordvolden.

Den forventede arbejdstid er 2-3 uger.

Konsekvenser/gener

Det ene vejspor på havnevej skal midlertidigt spærres og fodgængere skal henvises til den anden side af vejen mens arbejdet står på. Der vil være behov for omlægning af en del ledninger i fortov og træerne på havnen skal evt. flyttes/fældes.



L-elementer F-G/G-I

F-G og G-I 415m L-elementer

Kantsten og fortovsfliser brydes op. Herefter graves jorden af til den monteringsklare dybde og udgravningsbunden tjekkes og sikres for stabilt underlag. L-elementerne placeres på underlaget, og kantsten og fortovsfliser reetableres jf. figur 7-3.

Den forventede arbejdstid er 7-8 uger.

Konsekvenser/gener

Det ene vejspor på Havnevej og Kajgade skal midlertidigt spærres og fodgængere skal henvises til den anden side af vejen mens arbejdet står på. Bådene der lægger til langs havnekajen vil skulle finde andre steder at lægge til. Der vil være behov for omlægning af en del ledninger i fortov og træerne på havnen skal evt. flyttes/fældes.



Betonnur I-J

I-J 70 m betonnur.

På den eksisterende mur hugges betonen af ned til armeringen. Den eksisterende armering bindes sammen med det nye armering og støbeplader/forskalling sættes op. På den sidste del af strækningen graves herefter ud til støbning af fundamentet i frostsikker dybde (min. 1,2m). Når udgravningsbunden er sikret for stabile jordlag udlægges armeringen til fundamentet og der støbes. Efter betonen til fundamentet er hærdet placeres armeringen til væggen ovenpå fundamentet og bindes sammen med armeringen for fundamentet. Støbeplader/forskallingen til væggen monteres og hele væggen støbes sammen. Når betonen fra væggen er hærdet, fjernes støbekasserne/forskallingen og jorden fyldes tilbage i udgravningen på den ene side af væggen, og vejen etableres på den anden side.

Den forventede arbejdstid er 3-4 uger.

Konsekvenser/gener

Det ene vejspor på Kajgade skal midlertidigt spærres og fodgængere skal henvises til den anden side af vejen mens arbejdet står på. Bådene der ligger til kaj vil skulle finde andre steder at lægge til.



Vandtætning af mur J-K

J-K Vandtætning af 40 m mur.

Murens revner/sprækker/huller fyldes ud med betonpuds og ved større huller mures nye sten i. Indgangen til bådebroen monteres med et vandtæt skod som bores fast i siderne på betonmuren.

Den forventede arbejdstid er 3-5 dage alt efter omfanget af skader i muren.

Konsekvenser/gener

Der vil komme nogle farvenuancer i murens udseende når eventuelle skader pudses op.



Spunsvæg K-L

K-L 130 m spunsvæg

Spunsvæggen vibreres eller presses ned med en grave/rammemaskine. Låsene svejses sammen over terræn så væggen er vandtæt. På toppen monteres en træbjælke med vinkler som afslutning.

Den forventede arbejdstid er 5-6 uger.

Konsekvenser/gener

Spunsvæggen etableres på private grunde. Boligejerne skal informeres om vibrationer, byggestøj og permanent/midlertidig brug af deres private grund.



Betonmur L-M

L-M 55 m betonmur

Der graves ud til støbning af fundamentet i frostsikker dybde (min. 1,2 m) på hele strækningen. Når udgravningsbunden er sikret for stabile jordlag, udlægges armeringen til fundamentet og der støbes. Efter betonen til fundamentet er hærdet placeres armeringen til væggen ovenpå fundamentet og bindes sammen med armeringen for fundamentet. Støbeplader/forskallingen til væggen monteres og væggen støbes sammen. Når betonen fra væggen er hærdet, fjernes støbekasserne/forskallingen og belægningen reetableres på begge sider af væggen.

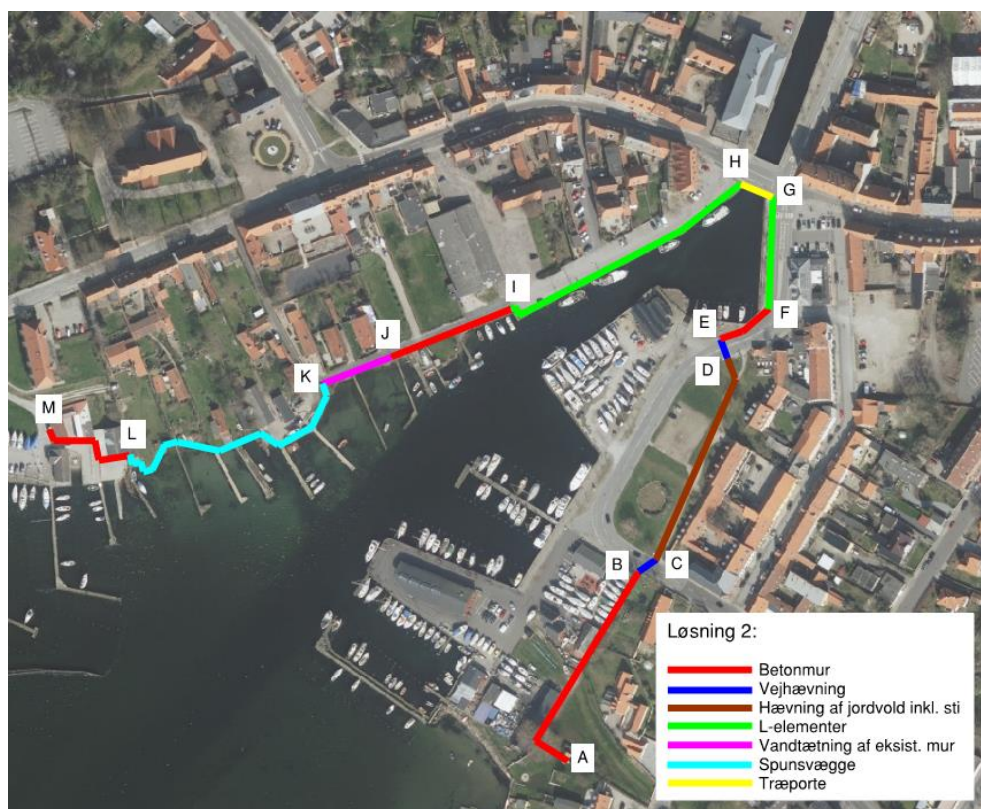
Den forventede arbejdstid er 4-5 uger.

Konsekvenser/gener

Udgravningen af fundamenterne ligger tæt op ad bygningerne så stabiliteten af disse skal sikres. Adgangen til sejklubben, roklubben og bådebroen vil være begrænset da der skal laves afspærring til byggeriet.

6.2 Løsning 2

Placering og underopdeling af den prissatte sikringslinje er vist på nedenstående figur. En stor del af strækningen er den samme som ved løsning 1, den eneste forskel er ved krydsningen af Vestergade, hvor der monteres træporte på tværs af broen, hvorfor det ikke er nødvendigt med en sikring på bagsiden.



Figur 6-13 Princip for sikring af havnen – Løsning 2

Strækning A-G og H-M er den samme som ved løsning 1, hvorfor der henvises til beskrivelsen heraf ift. beskrivelsen af disse strækninger.

Ved krydsningen af broen på Vestergade (Strækning G-H) monteres der 2 sidehængte træporte som beskrevet i pkt. 7.2.7, der aflukkes ved en højvandshændelse.



Figur 6-14 Placering af træporte på Strækning G-H

Anlægsoverslag opdelt på de enkelte delstrækninger kan ses herunder.

Tabel 6-2 Anlægsoverslag – Løsning 2

Løsning 2		Kote 2.0			
Strækning	Type	Mængde	Enhed	Enhedspris (kr.)	Pris (kr.)
A-B	Betonmur	125	m	10.000	1.250.000
B-C	Vejhævning	1	sum	150.000	150.000
C-D	Hævning af jordvold inkl. sti	120	m	2.500	300.000
D-E	Vejhævning	1	sum	300.000	300.000
E-F	Rund betonmur	15	m	13.000	195.000
F-G	L-element	60	m	6.500	390.000
G-H	Træporte	1	sum	3.800.000	3.800.000
H-I	L-element	140	m	6.500	910.000
I-J	Betonmur	70	m	10.000	700.000
J-K	Vandtætning af eksist. mur	40	m	2.000	80.000
K-L	Spunsvæg	130	m	13.000	1.690.000
L-M	Betonmur	55	m	11.000	605.000
Generelt	Lukning af diverse udløb	1	sum	1.000.000	1.000.000
Entreprenøromkostninger					11.370.000
Administration		15 %			1.710.000
Basisoverslag				Delsum	13.080.000
Korrektionsbidrag		40 %			5.232.000
Totalbudget					18.312.000

Der er anvendt et korrektionsbidrag på 40 % på løsning 2 eftersom størstedelen af arbejdet skal udføres på land.

Ved løsning 2 skal der anvendes ca. 25.000 kr. årligt til driften af træportene. Derudover skal der anvendes ca. 1,5 % (ca. 270.000 kr.) af anlægssummen pr. år til vedligehold samt opsparing til udskiftning af elementerne ved endt levetid. Den forventede levetid på størstedelen af konstruktioner der er anvendt i løsning

2, er ca. 100 år hvis der udføres rettidig vedligehold. Træportene forventes at have en levetid på ca. 50 år.

6.2.1 Etablering af løsning 2

Strækning A-G og H-M er den samme som ved etablering af løsning 1, hvorfor der henvises til beskrivelsen af etablering heraf.



G-H træporte

G-H Træporte

På begge sider af broen vibreres/presses en midlertidig vandtæt spunsvæg ned, så der skabes et form for lukket bassin og alt vandet pumpes ud. Herefter monteres træportene med bolte og beslag ind i betonmuren og portene justeres til og sikres at de lukker helt tæt. Når portene er færdigmonteret fyldes bassinet op med vand igen og de midlertidige spunsvægge fjernes.

Den forventede arbejdstid er 5-6 uger.

Konsekvenser/gener

Gennemsejling til Skælskør Nor fra havnen vil være lukket mens arbejdet står på. Fortovet og muligvis det ene spor af Vestergade vil være spærret af så længe arbejdet står på.

6.3 Løsning 3

Placering og underopdeling af den prissatte sikringslinje er vist på nedenstående figur.



Figur 6-15 Princip for sikring af havnen – Løsning 3

Ved start i det nordøstlige hjørne af havnen etableres der er en betonmur i skellet mellem ejendommene (Strækning A-B). Højden på muren bliver ca. 1,5 m.

Langs med vandet etableres en spunsvæg (Strækning B-C). Højden på spunsvæggen bliver ca. 1,8 m.



Figur 6-16 Placering af betonmur på Strækning A-B og spunsprofil på strækning B-C

Langs havnekanten etableres der en betonmur bagved eksisterende spunsvæg, hvorved en del af det maritime udseende med spunsprofilet afsluttet med en træhammer bibeholdes (Strækning C-D). Højden på muren bliver ca. 1,8 m.





Figur 6-17 Placering af betonmur på strækning C-D

Ved krydsningen af havnebassinet placeres der en 20 meter bred Højvandsport med en bundkote i -4.0 og en topkote i +2.75 i sejlrenden (Strækning D-E), hvorefter denne går over i en mole på den resterende del af strækningen (Strækning E-F). Molen etableres med en stibredde på ca. 4 meter med offentlig adgang, og med topkote i +2.75.



Figur 6-18 Placering af Højvandsport på Strækning D-E og molen på strækning E-F

Strækning F-G er tilsvarende strækning K-L i løsning 1 og strækning G-H er tilsvarende strækning L-M i løsning 2, hvor disse er blevet beskrevet.

Tabel 6-3 Anlægsoverslag – Løsning 3

Løsning 3		Kote 2.5			
Strækning	Type	Mængde	Enhed	Enhedspris (kr.)	Pris (kr.)
A-B	Betonmur	40	m	11.000	440.000
B-C	Spunsvæg	30	m	13.000	390.000
C-D	Betonmur	120	m	11.000	1.320.000
D-E	Sluse	1	sum	13.500.000	13.500.000
E-F	Mole	55	m	50.000	2.750.000
F-G	Spunsvæg	100	m	13.000	1.300.000
G-H	Betonmur	55	m	11.000	605.000
Generelt	Lukning af diverse udløb	1	sum	500.000	500.000
Entreprenøromkostninger					20.805.000
Administration		15 %			3.120.000
Basisoverslag				Delsum	23.930.000
Korrektionsbidrag		50 %			11.965.000
Totalbudget					35.895.000

Der er anvendt et korrektionsbidrag på 50 % på løsning 3 eftersom størstedelen af arbejdet skal udføres på vandet.

Ved løsning 3 skal der anvendes ca. 70.000 kr. årligt til driften og udskiftning af sliddele på højvandsporten.

Derudover skal der anvendes ca. 1,5 % (ca. 540.000 kr.) af anlægssummen pr. år til vedligehold samt opsparing til udskiftning af elementerne ved endt levetid. Den forventede levetid på størstedelen af konstruktioner der er anvendt i løsning 3, er ca. 100 år hvis der udføres rettidig vedligehold. Slusen forventes at have en levetid på ca. 50 år.

6.3.1 Etablering af løsning 3

Strækning F-G og G-H er den samme som ved etablering af løsning 1, hvorfor der henvises til beskrivelsen af etablering heraf.

A-B 40 m betonmur

Der graves ud til støbning af fundamentet i frostsikker dybde (min. 1,2 m) på hele strækningen. Når udgravningsbunden er sikret for stabile jordlag, udlægges armeringen til fundamentet og der støbes. Efter betonen til fundamentet er hærdet placeres armeringen til væggen ovenpå fundamentet og bindes sammen med armeringen for fundamentet. Støbeplader/forskallingen til væggen monteres og væggen støbes sammen. Når betonen fra væggen er hærdet, fjernes støbekasserne/forskallingen og belægningen reetableres på begge sider af væggen.

Den forventede arbejdstid er 3-4 uger.

Konsekvenser/gener



Betonmur A-B



Udgravningen af fundamenterne ligger tæt op ad eksisterende bygninger så stabiliteten af disse skal sikres. Muren bygges i skellet til private boliger. Boligejerne skal informeres om byggestøj og permanent/midlertidig brug af deres private grund. Der kan være behov for at fælde større træer.



Spunsvæg B-C

B-C 30 m spunsvæg

Spunsvæggen vibreres eller presses ned med en grave/rammemaskine. Låsene svejdes sammen over terræn så væggen bliver vandtæt. På toppen monteres en træbjælke med vinkler som afslutning.

Den forventede arbejdstid er 3-4 uger.

Konsekvenser/gener

Spunsvæggen etableres tæt på private grunde. Boligejerne skal informeres om vibrationer og byggestøj. P-pladsen ved Skælskør Fiskehus skal ryddes så rammemaskinen kan komme ned til vandet.



Betonmur C-D

C-D 120 m betonmur

Der graves ud til støbning af fundamentet i frostsikker dybde (min. 1,2 m) på hele strækningen. Når udgravningsbunden er sikret for stabile jordlag, udlægges armeringen til fundamentet og der støbes. Efter betonen til fundamentet er hærdet placeres armeringen til væggen ovenpå fundamentet og bindes sammen med armeringen for fundamentet. Støbeplader/forskallingen til væggen monteres og væggen støbes sammen. Når betonen fra væggen er hærdet, fjernes støbekasserne/forskallingen og belægningen reetableres på bagsiden af væggen.

Den forventede arbejdstid er 6-7 uger.

Konsekvenser/gener

Betonmuren etableres tæt opad Skælskør Fiskehus og Det Røde Pakhus. Ejere skal informeres om byggestøj og adgangsgener til ejendommen. Derudover skal stabiliteten af bygningerne sikres, når der graves ud til betonmurens fundament. Bådejere og erhvervsfolk skal informeres om adgangsgener til deres bådemens byggeriet står på.

D-E sluse



Sluse D-E

Midlertidige spunsvægge rammes/vibreres ned i havnen rundt om den fremtidige sluse som en byggegrube. Byggegruben tømmes for vand og holdes tør. I bunden af byggegruben/havnebunden rammes pæle i jorden til fundament af slusen. Herefter bindes armeringen fra pælene sammen med armeringen for bundpladen, der opsættes forskalling/støbeplader og bundpladen støbes. Når betonen fra bundpladen er hærdet, fjernes forskallingen/støbepladerne. Herefter

monteres rammen til den mekaniske port ind i havnekajen i den ene side og mon i den anden side. Til sidst monteres den mekaniske port. Når monteringsarbejdet er færdig og portens virken er kontrolleret, fyldes vandet tilbage i byggegruben og de midlertidige spunsvægge fjernes.

Den forventede arbejdstid er 5-6 uger.

Konsekvenser/gener

Adgang til og fra havneområdet for bådene vil være begrænset i den tid arbejdet står på. Havnen, bådejere og erhvervsfiskere skal informeres om dette før og under byggeriet. Dele af havnearealet ved Det Røde Pakhus vil blive brugt som byggeplads.



Mole E-F

E-F 55 m mole

To spunsvægge rammes/vibreres parallelt med 4 meters afstand langs hele strækningen. Spunsvæggene forbindes med stålankre og imellem væggene fyldes der sand og beton op til toppen af spunsvæggen. Oven på den hærdede beton monteres der en træhammer.

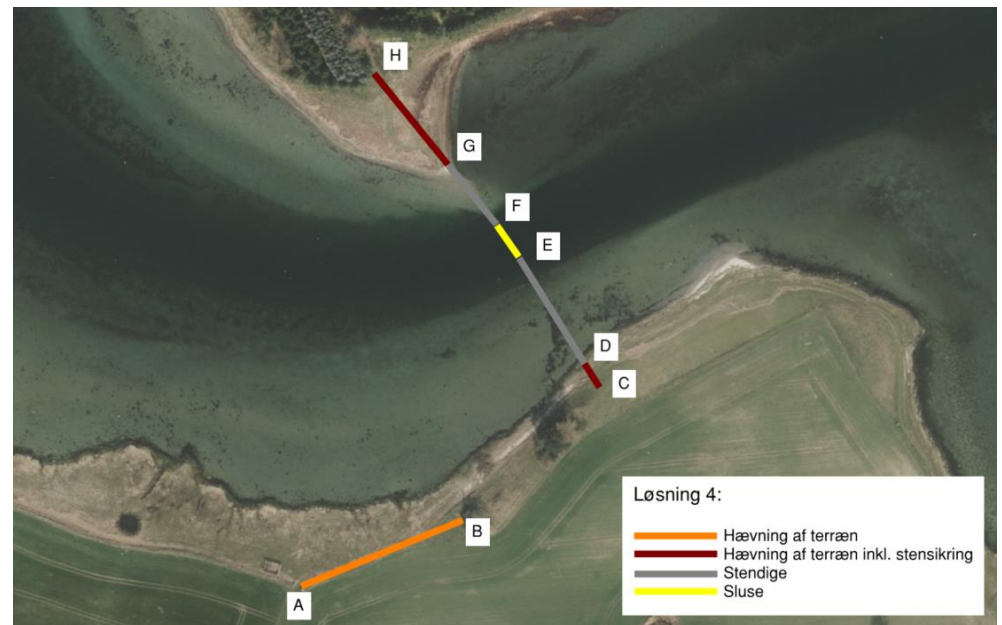
Den forventede arbejdstid er 5-6 uger.

Konsekvenser/gener

Det vil være begrænset adgang til og fra havneområdet for bådene. Havnen, bådejere og erhvervsfiskere skal informeres om adgangsgener til og fra havnen mens byggeriet står på. Bådtrafikken skal informeres så de kan dirigeres sikkert udenom byggeriet. Bådebroen på den nordvestlige side skal fjernes og ejerne skal informeres om dette.

6.4 Løsning 4

Placering og underopdeling af den prissatte sikringslinje er vist på nedenstående figur. Sydvest for strækning C-D forefindes en fredet gravrøse. Museum Vest-sjælland er ansvarlige for dette fortidsminde.



Figur 6-19 Princip for sikring af havnen – Løsning 4

På strækningen A-B og C-D hæves terrænet til kote +2.5. På strækning C-D sikres hævingen af terrænet med en stensikring ved højvande og små bølger.

Ved krydsning af fjorden etableres en 20 meter bred Højvandsport med en bundkote i -4.0 og en topkote i +2.75 i sejlrenden på strækning E-F. På strækning D-E og F-G etableres et stendige med en topkote i +2.75. På strækning F-G etableres stendiget med en kørevej til servicering af Højvandsporten.



Figur 6-20 Placering af højvandsport på strækning E-F og stendiger på strækning D-E og F-G ved krydsning af fjorden

På strækning G-H hæves terrænet til kote +2.5. Der etableres en kørefast vej på toppen af dæmningen, så det er muligt at servicere Højvandsporten.



Figur 6-21 Hævning af terræn og placering af kørevej på strækning G-H

Tabel 6-4 Anlægsoverslag – Løsning 4

Løsning 4		Kote 2.5			
Strækning	Type	Mængde	Enhed	Enhedspris (kr.)	Pris (kr.)
A-B	Hævning af terræn	90	m	2.500	225.000
C-D	Hævning af terræn inkl. stensikring	15	m	3.000	45.000
D-E	Stendige	65	m	30.000	1.950.000
E-F	Sluse	1	sum	15.200.000	15.200.000
F-G	Stendige inkl. kørevej	40	m	40.000	1.600.000
G-H	Hævning af terræn inkl. kørevej og stensikring	60	m	6.000	360.000
Generelt	Lukning af diverse udløb	1	sum	500.000	500.000
Entreprenøromkostninger					19.880.000
Administration		15	%		2.980.000
Basisoverslag				Delsum	22.860.000
Korrektionsbidrag		50	%		11.430.000
Totalbudget					34.290.000

Der er anvendt et korrektionsbidrag på 50 % på løsning 4 eftersom størstedelen af arbejdet skal udføres på vandet.

Ved løsning 4 skal der anvendes ca. 70.000 kr. årligt til driften og udskiftning af sliddele på højvandsporten.

Derudover skal der anvendes ca. 1,5 % (ca. 515.000 kr.) af anlægssummen pr. år til vedligehold samt opsparing til udskiftning af elementerne ved endt levetid. Den forventede levetid på størstedelen af konstruktioner der er anvendt i løsning 4, er ca. 100 år hvis der udføres rettidig vedligehold. Slusen forventes at have en levetid på ca. 50 år.

6.4.1 Etablering af løsning 4

A-B 90 m Hævning af terræn.



Hævning af terræn A-B

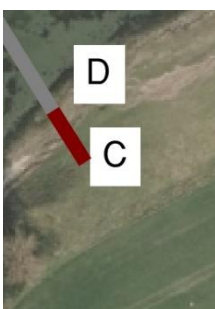
Terrænet hæves ved brug af overskuds jord op til tilstødende landbrugsareal. Der udlægges jordlag med lagtykkelse af 0,4 m jord som komprimeres til kote +2.5.

Den forventede arbejdstid er 1 uge.

Konsekvenser/gener

Da området er beskyttet, skal der indhentes særlige tilladelser. Lodsejerne skal informeres om permanent/midlertidig brug af deres private grund. Undergrunden skal tjekkes for blødbund så maskinarbejder og jordens last ikke fremtvinger store sætninger.

C-D 15 m Hævning af terræn inkl. stensikring.



Jordvolden opbygges som en trapez. Der udlægges jordlag med lagtykkelse af 0,4 m jord som komprimeres. På begge sider etableres en stensikring i to til tre lag som sikrer skråningen mod vandstigninger og små bølger.

Hævning af terræn C-D

Den forventede arbejdstid er 2 uger.

Konsekvenser/gener

Da området er beskyttet, skal der indhentes særlige tilladelser. Der skal etableres en midlertidig/permanent kørevej i forbindelse med byggeriet. Lodsejerne skal informeres om permanent/midlertidig brug af deres private grund. Undergrunden skal tjekkes for blødbund så maskinarbejder og jordens last ikke fremtvinger store sætninger.

D-E 65 m Stendige.

Stendiget opbygges som en trapez med tre lag sten. Bundforholdene skal undersøges for blødbund og opmåles inden igangsættelse. Stendiget opbygges fra landsiden med gravemaskiner i etaper. Der udlægges et kernemateriale, dernæst filtersten og til sidst dæksten på skråningerne.

Den forventede arbejdstid er 2-4 måneder.

Konsekvenser/gener

Da området er beskyttet, skal der indhentes særlige tilladelser. Lodsejerne skal informeres om midlertidig brug af deres private grund. Dele af engarealet syd for stendiget vil blive brugt som byggeplads. Da det er beskyttet naturområde skal der indhentes særlige tilladelser. Undergrunden skal tjekkes for blødbund så maskinarbejder og jordens last ikke fremtvinger store sætninger.

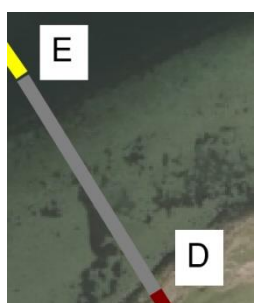
E-F sluse

Midlertidige spunsvægge rammes/vibreres ned rundt om den fremtidige sluse som en byggegrube. Byggegruben tømmes for vand og holdes tør. I bunden af byggegruben/havnebunden rammes pæle i jorden til fundament af slusen. Herefter bindes armeringen fra pælene sammen med armeringen for bundpladen, der opsættes forskalling/støbeplader og bundpladen støbes. Når betonen fra bundpladen er hærdet, fjernes forskallingen/støbepladerne. Herefter monteres rammen til den mekaniske port på de tilstødende stendiger. Til sidst monteres den mekaniske port. Når monteringsarbejdet er færdig og portens virken er kontrolleret, fyldes vandet tilbage i byggegruben og de midlertidige spunsvægge fjernes.

Den forventede arbejdstid er 2-4 måneder.

Konsekvenser/gener

Adgang til og fra havneområdet for bådene vil være begrænset i den tid arbejdet står på. Havnen, bådejere og erhvervsfiskere skal informeres om dette før og

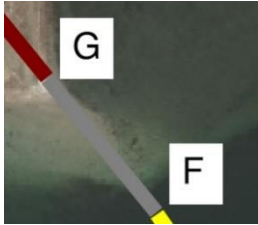


Stendige D-E



Sluse E-F

under byggeriet. Dele af engarealet nord for slusen vil blive brugt som byggeplads. Da det er beskyttet naturområde skal der indhentes særlige tilladelser, og krav til støjniveau og arbejdstider kan være skærpet.



Stendige F-G

F-G 40 m Stendige inkl. kørevej.

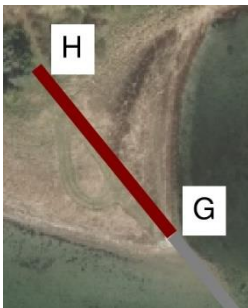
Stendiget opbygges som en trapez med tre lag sten og kørevej. Bundforholdene skal undersøges for blødbund og opmåles inden igangsættelse. Stendiget opbygges fra landsiden med gravemaskiner. Der udlægges et kernemateriale, dernæst filtersten og til sidst dæksten på skråningerne. Der etableres løbende bundsikringslag og stabilgrus på kernematerialet som kørevej, så stendiget kan udbygges i små etaper. Til sidst udlægges asfalt på kørevejen.

Den forventede arbejdstid er 2-4 måneder.

Konsekvenser/gener

Da området er beskyttet, skal der indhentes særlige tilladelser. Lodsejerne skal informeres om midlertidig brug af deres private grund. Undergrunden skal tjekkes for blødbund så maskinarbejder og jordens last ikke fremtvinger store sætninger.

G-H 60 m Hævning af terræn inkl. stensikring.



Hævning af terræn G-H

Hævningen opbygges som en trapez. Der graves ud til stabilt underlag, og udlægges fyldjord med lagtykkelse af 0,4 m jord som komprimeres. Jordvolden opbygges med et 0,5 m bundsikringslag og 0,5 m stabilgrus som kørevej med jordskrånninger. På begge sider etableres en stensikring i to til tre lag som sikrer skrånningen mod vandstigninger og små bølger. Til sidst udlægges asfalt på kørevejen.

Den forventede arbejdstid er 3 uger.

Konsekvenser/gener

Da området er beskyttet, skal der indhentes særlige tilladelser. Lodsejerne skal informeres om permanent/midlertidig brug af deres private grund. Undergrunden skal tjekkes for blødbund så maskinarbejder og jordens last ikke fremtvinger store sætninger.

6.5 Løsning 5

Placering og underopdeling af den prissatte sikringslinje er vist på nedenstående figur.



Figur 6-22 Princip for sikring af havnen – Løsning 5

På strækning A-B, C-D og D-E hæves terrænet til kote +2.5. På strækning D-E sikres hævnningen af terrænet med en stensikring.



Figur 6-23 Hævning af terræn med stensikring på strækning D-E samt placering af stendige på strækning E-F og Højvandsport på strækning F-G

På strækning E-F etableres et stendige med en topkote i +2.75.

Ved krydsning af fjorden etableres en 20 meter bred Højvandsport i sejlrenden på strækning F-G med en bundkote i -4.0 og en topkote i +2.75.



Figur 6-24 Placering af højvandsport og stendige på strækning G-E

Der etableres en betonmur som forstærkning til den eksisterende kaj på vestsiden af Vasebro på strækning G-H. Betonmuren etableres sammen med en forstøbning af spunsen med en topkote på +2.75. Højden på muren bliver ca. 1,7 meter fra nuværende kaj.



Figur 6-25 Placering af betonmur på strækning G-H

På strækning H-I etableres et stendige ved siden af den eksisterende vej. Stendiget etableres med en topkote i +2.75. Vejen er på denne strækning er beliggende i kote +0.8 til +1.0.



Figur 6-26 Placering af stendige på strækning H-I

På strækning I-J hæves terrænet til kote +2.5 med enstensikring mod vandet.



Figur 6-27 Placering af jorddige på strækning J-K

På strækning J-K etableres et jorddige vest for den eksisterende vej.

Som et alternativ til etablering af jorddige, kan vejen hæves. Der skal herefter etableres en skråning på begge sider ned mod eksisterende terræn. Dette er et dyrere alternativ, men vil bibeholde det nuværende visuelle udtryk.

Tabel 6-5 Anlægsoverslag – Løsning 5

Løsning 5		Kote 2.5			
Strækning	Type	Mængde	Enhed	Enhedspris (kr.)	Pris (kr.)
A-B	Hævning af terræn	85	m	2.500	212.500
C-D	Hævning af terræn	35	m	2.500	87.500
D-E	Hævning af terræn inkl. stensikring	20	m	3.000	60.000
E-F	Stendige	140	m	30.000	4.200.000
F-G	Sluse	1	sum	15.200.000	15.200.000
G-H	Betonmur	25	m	16.000	400.000
H-I	Stendige	65	m	25.000	1.625.000
I-J	Hævning af terræn inkl. stensikring	20	m	3.000	60.000
J-K	Dige	265	m	2.500	662.500
Generelt	Lukning af diverse udløb	1	sum	500.000	500.000
Entreprenøromkostninger					23.007.500
Administration		15	%		3.450.000
Basisoverslag				Delsum	26.460.000
Korrektionsbidrag		50	%		13.230.000
				Totalbudget	39.690.000

Der er anvendt et korrektionsbidrag på 50 % på løsning 5 eftersom størstedelen af arbejdet skal udføres på vandet.

Ved løsning 5 skal der anvendes ca. 70.000 kr. årligt til driften og udskiftning af sliddele på højvandsporten.

Derudover skal der anvendes ca. 1,5 % (ca. 595.000 kr.) af anlægssummen pr. år til vedligehold samt opsparing til udskiftning af elementerne ved endt levetid. Den forventede levetid på størstedelen af konstruktioner der er anvendt i løsning 5, er ca. 100 år hvis der udføres rettidig vedligehold. Slusen forventes at have en levetid på ca. 50 år.

6.5.1 Etablering af løsning 5

Strækning A-G er den samme som ved etablering af løsning 4 strækning A-F, hvorfor der henvises til beskrivelsen af etablering heraf.



G-H 25 m betonmur

Den eksisterende træhammer fjernes. Der graves ud til støbning af fundamentet på hele strækningen. Når udgravningsbunden er sikret for stabile jordlag, udlægges armeringen til fundamentet og der støbes. Efter betonen til fundamentet er hærdet placeres armeringen til væggen ovenpå fundamentet og bindes sammen med armeringen for fundamentet. Armeringen påsvejses spunsvæggen. Støbeplader/forskalling til væggen monteres uden på spunsvæggen og vandtættes, overskydende vand pumpes ud og der støbes med overhøjde. Når betonen fra væggen er hærdet, fjernes støbekasserne/forskallingen og belægningen på kajen reetableres.

Den forventede arbejdstid er 4-6 uger.

Konsekvenser/gener

Betonmuren etableres som en del af Vasebro. Ejerne og bådejerne skal informeres om byggestøj og midlertidige/permanente adgangsgener. Der skal etableres byggeplads på parkeringsarealet og en del af engstykket, hvorfor der skal indhentes særlige tilladelser.



Stendige H-I

H-I 65 m Stendige.

Stendiget opbygges som en trapez med tre lag sten op til eksisterende vej. Bundforholdene skal undersøges for blødbund og opmåles inden igangsættelse. Stendiget opbygges fra landsiden med gravemaskiner. Der udlægges et kerne-materiale, dernæst filtersten og til sidst dæksten på skråningerne.

Den forventede arbejdstid er 2-3 måneder.

Konsekvenser/gener

Da området er beskyttet, skal der indhentes særlige tilladelser. Lodsejerne skal informeres om midlertidig brug af deres private grund. Parkeringsarealet og dele af engarealet nord for stendiget vil blive brugt som byggeplads. Bådejere skal informeres om midlertidige adgangsgener. Undergrunden skal tjekkes for blødbund så maskinarbejder og jordens last ikke fremtvinger store sætninger.



Hævning af terræn I-J

I-J 20 m Hævning af terræn inkl. stensikring.

Jordvolden opbygges som en trapez op mod parkeringspladsen. Der udlægges jordlag med lagtykkelse af 0,4 m jord som komprimeres. På den ene side etableres en stensikring i to til tre lag som sikrer skråningen mod vandstigninger og små bølger. På den anden side såes der græs.

Den forventede arbejdstid er 2 uger.

Konsekvenser/gener

Da området er beskyttet, skal der indhentes særlige tilladelser. Lodsejerne skal informeres om midlertidig brug af deres private grund. Parkeringsarealet og dele af engarealet nord for jordvolden vil blive brugt som byggeplads. Bådejere skal informeres om midlertidige adgangsgener. Undergrunden skal tjekkes for blødbund så maskinarbejder og jordens last ikke fremtvinger store sætninger.

J-K 265 m Dige.

Jordvolden opbygges som en trapez. Der udlægges jordlag med lagtykkelser af 0,4 m jord som komprimeres. Der såes græs på hele jordvolden.

Den forventede arbejdstid er 3-4 uger.



Konsekvenser/gener

Da området er beskyttet, skal der indhentes særlige tilladelser. Lodsejerne skal informeres om midlertidig/permanent brug af deres private grund. Parkeringsarealet og dele af engarealet vil blive brugt som byggeplads. Bådejere skal informeres om midlertidige adgangsgener. Undergrunden skal tjekkes for blødbund så maskinarbejder og jordens last ikke fremtvinger store sætninger.

Dige J-K

6.6 Sammenfatning af anlægsoverslag

Det samlede anlægsoverslag for de 5 løsninger ekskl. moms bliver dermed:

Scenarie	Sikringskote	Entreprenør- omkostninger	Administration (15%)	Basisoverslag	Korrektionsb idrag 1	Anlægsoverslag
	m	mio. kr.	mio. kr.	mio. kr.	mio. kr.	mio. kr.
1	+2,0	9,0	1,3	10,3	4,1	14,4
2	+2,0	11,4	1,7	13,1	5,2	18,3
3	+2,5	20,8	3,1	23,9	12,0	35,9
4	+2,5	19,9	3,0	22,9	11,4	34,3
5	+2,5	23,0	3,5	26,5	13,2	39,7

Tabel 6-6 Sammenfatning af anlægsoverslag for de 5 løsninger.

Flere af løsningerne vil give anledning til VVM, med et omfang vurderet til 0,5mio dk.

7 Forudsætninger for løsningsmulighederne

7.1 Sikringskoter

Der er forudsat, at der foretages en højvandssikring til kote +2,0 for løsning 1 og 2, og kote +2,5 for løsning 3, 4 og 5 dog med nedenstående tillæg for forskellige strækninger/placeringer af sikringslinjen.

Der er alt efter konstruktionstype og placering af sikringslinjen tillagt et sikrings-tillæg for bølgehøjde.

- > for jorddiger som ligger i bølgelæ, er der regnet med en sikringskote på +2,50, der er således tillagt 0,50 m for at tage hensyn til fremtidige sætninger og mindre bølger.
- > for vægge som ligger lige ud til havet er der forudsat en sikringskote på +2,2 for at tage hensyn til mindre bølger i havnebassinet.
- > for vejhævninger, er der regnet med en sikringskote på +2,0 eftersom alle hævninger her har stor indvirkning på det omkringliggende område, og evt. bølgeoverskyl må håndteres med pumper.
- > for hele strækningen langs løsning 3, 4 og 5 direkte ud til havet, er der regnet med en sikringskote på +2,75, der er således tillagt 0,25 m for at tage hensyn til mindre bølger.

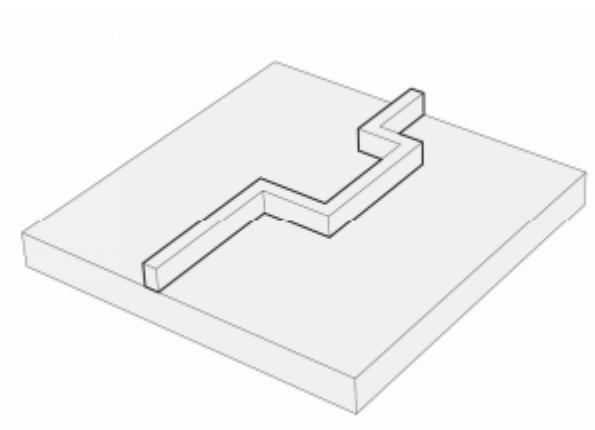
7.2 Løsningskomponenter

Der er taget udgangspunkt i følgende katalog af hovedelementer eller løsningstyper, som benyttes for hver sikringslinje i forskelligt omfang.

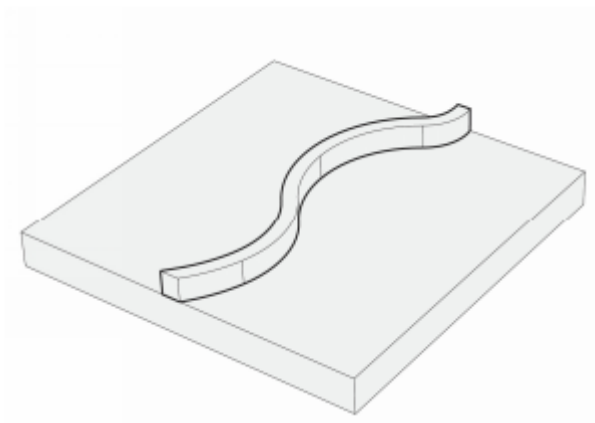
Der er, hvor det er relevant, indregnet omkostninger til supplerende funderings-tiltag.

7.2.1 Betonmur

Grundelementet af sikringstype er en betonstøttemur i forskellige udgaver, som de fleste steder hvor den benyttes har en højde på ca. 1,0 m.



Figur 7-1 Normal mur



Figur 7-2 Organisk udformning

Der er primært regnet med en mur med lige linjer, men det er antaget at den følger eksisterende forløb/udformning, hvorfor der på enkelte strækninger vil være en mere organisk form, svarende til den mur som er udført i Lemvig.

Erfaringspriser fra Lemvig er benyttet (prisindexreguleret), ekskl. moms:

- Fundamenter, jordarbejde og belægninger 5.250,- kr./lbm
- Betonmur 4.750,- kr./lbm
- Samlet 10.000,- kr./lbm

7.2.2 Gennemgange/kørsler

Hvor der er krydsende vej, indkørsler og stier skal der laves gennemgangshuller i betonvæggen. Størrelsen af hullet afhænger af det behov den givne krydsning kræver.

Gennemgangene tænkes lukket med standardskodder, således at alle huller kan lukkes med en standardløsning, som har en fast længde som så bare gentages i det nødvendige antal for at komme på tværs. F.eks. kunne der laves et standardskot på 2 eller 3 m længde, hvorefter alle åbninger skal laves i moduler af 2 eller 3 m.

- > En sådan standard skotløsning er prissat til 12.000, kr./m ekskl. moms.

7.2.3 Beton L-elementer

På strækningen langs med havnen opsættes der et standard beton 160 cm L-element, som fx. parkline, mellem fortovet og vejbanen. Herved bibeholdes nærheden til vandet for gående. Elementets fod vendes ind under fortovet, for at give færrest trafikale gener, og reducere omfanget af opbrydningsarbejder.



Figur 7-3 Principsnit i nordlig promenade.



Figur 7-4 Eksempler på anvendelse af L-elementer

- > Beton L-elementerne inkl. reetablering af belægning er prissat til 6.500 kr./m ekskl. moms.

7.2.4 Jorddiger

På strækninger hvor der i forvejen er stianlæg eller grønt område, er der forudsat en sikring bestående af et græsbeklædt jorddige. Dighøjden er tilpasset således, at der er en overhøjde på disse, eftersom der er risiko for at de befinder sig i et område med sætningsgivende underbund.

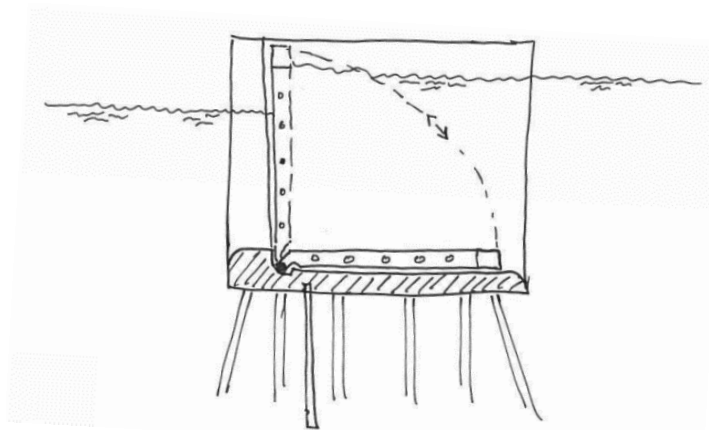
Digerne er prissat som følgende, ekskl. moms:

- > Dige med stenmelssti til kote +2.5, 2.500 kr./m
- > Jorddige op til eksisterende vej til kote +2.5, 2.500 kr./m
- > Hævning af vej til kote +2.5 er prissat til 3.800 kr./m.

7.2.5 Højvandsport til havnen

Højvandsporten ind til Havnen er sat til en bredde på gennemsejlingen på ca. 20 m, for derved at sikre passage af skibe op til omkring 10 m bredde, idet der normalt forudsættes den dobbelte gennemsejlingsbredde af skibsbredden.

Der er forudsat en bundhængslet port med bund i kote -4,0 m og top i kote +2.75 m, som indbygges i et betonbygværk med den nødvendige mekanik og styring til at porten kan åbnes op og ned vertikalt.



Figur 7-5 Principsnit i Højvandsport

- > Totalt er slusen til havnen prissat til 13,5 mio. kr. ekskl. moms.

Der er i prisen ikke indregnet pumper, idet det ikke forventes nødvendigt at pumpe vand fra havneområdet ud i fjorden. Tilløbet til dette område vurderes begrænset. Dertil skal være et teknikrum med pumper for at spule frit over pla-

den inden den åbnes og til at spule rent inden den lukker ned igen. Der skal sikres tilslutning til el til lys ved gennemsejlingen, pumper, kompressor og teknikerum.

Ved løsning 4 og 5 er slusen tillagt 1.600.000 kr. til arbejdspladsindretning og arbejde fra flåde samt trækning og nedlægning af kabel.

7.2.6 Vejshævning

Hvor et dige eller mur gennemskæres af en større vej, kan der alternativt til brug af skodder fortages en lokal hævnning af vejen via en hævet flade således vejen kommer op i niveau med dige eller mur på begge sider af denne.

- > En hævet flade er prissat til 150 - 300.000 kr./stk. ekskl. moms. afhængig af højden på eksisterende terræn og vejens størrelse.

7.2.7 Træporte

I sikringsforslaget hvor der skal sikres/lukkes for gennemstrømning under broen på Vestergade er der regnet med at der monteres 2 træporte på den sydlige side, som kan lukkes i ved en højvandshændelse. Det er forudsat at det er nødvendigt at tørlægge omkring broen for at udstøbe en bundplade til portene, samt forsimple monteringen af dem.

Det er forudsat at træportene har en bundkote i -3.5 og en topkote i +2.25. Bredden på portene er forudsat til 6,3 m pr. port.

- > Træportene er prissat til 2.800.000 kr. ekskl. moms.



Figur 7-6 Eksempel på anvendelse af træporte

7.2.8 Spunsvæg

Langs med de private haver er det forudsat at der installeres et spunsvæg fra vandsiden til at sikre indstrømningen herfra. Der er ikke medtaget udgifter til ændring af haveanlæggene for at minimere generne fra spunsen, ydermere er

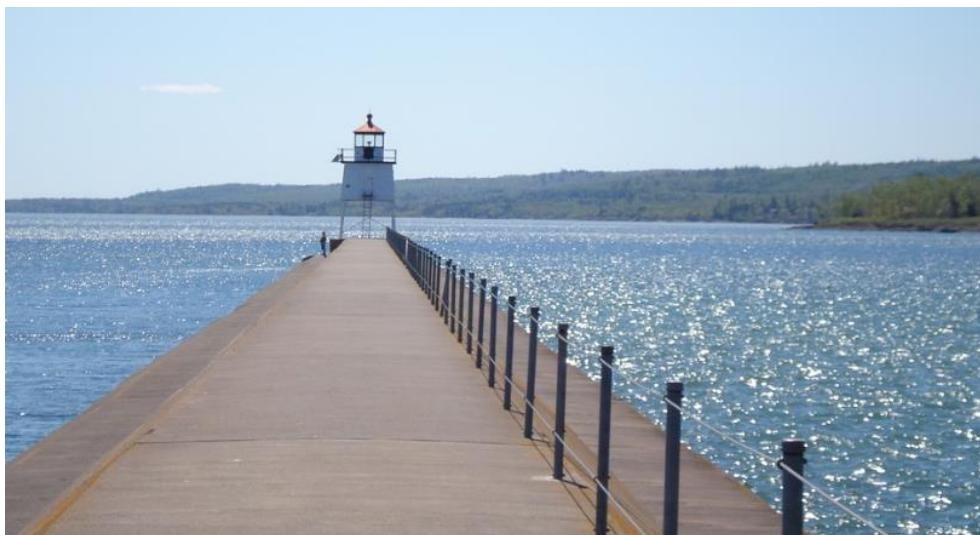
geoteknikken ukendt. Der er forudsat at der anvendes et 6 meter langt spunsprofilen til højvandssikringen. Stor andel af den angivne pris er anstilling til flåde mv. idet arbejdet er forudsat at foregå fra vandsiden.

- > Spunsvæggen er prissat til 13.000 kr./m. ekskl. moms.

7.2.9 Mole

Til afskæring af inderhavnen er der forudsat en smal mole af spunsprofiler hvorimellem der udstøbes beton, og langs begge sider vil der kunne tøjres skibe. Molen skal være så bred i toppen at man kan komme ud til porten med passende materiel for vedligeholdelsesarbejder.

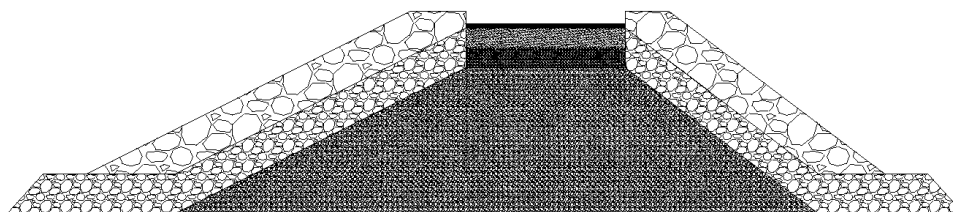
- > Molen er prissat til 50.000 kr/m. ekskl. moms.



Figur 7-7 Eksempel på anvendelse af en mole

7.2.10 Stendige

Til afskæring af inderhavnen længere ude i fjorden er der forudsat stendiger. Stendigerne opbygges med kernefyld, filtersten og dæksten med en topkote i +2.75. Det forudsættes at stenmaterialet kan sejles til byggepladsen.



Figur 7-8 Princip for opbygning af stendige med kørevej

Stendigerne er prissat som følgende ekskl. moms:

- > Stendige opført ved siden af eksisterende vej, 25.000 kr./m
- > Stendige opført ude i fjorden, 30.000 kr./m
- > Stendige opført ude i fjorden med kørevej, 40.000 kr./m

7.2.11 Øvrige tiltag

Der skal ud over de nævnte dige- og murmæssige foranstaltninger også udføres en sikring af de omkringliggende afvandings- og kloaksystemer således at disse ikke virker som passage mulighed. Dvs. disse skal forsynes med kontrklapper, så vandet ikke kan løbe tilbage. Overløb skal evt. ændres til en pumpefunktion, således disse også kan virke, når der måtte være højvande i fjorden.

Der er et behov for, at der etableres pumpestationer rundt langs sikringslinjen, således at lokale mindre overskyl og utætheder kan takles og vandet pumpes væk. Faldforhold bag sikringslinjen bør derfor forberedes herfor. Disse er ikke vurderet detaljeret og særskilt prissat.

8 Vurdering af lukkehyppighed, strømningsmønster og sedimentation ved implementering af løsninger

8.1 Lukkehyppighed for sluser (Løsning 2-5)

Det vurderes at skader indtræffer ved vandstande omkring +1,2m. Med usikkerheden omkring dette vil man formegentlig lukke ved en vandstand på 1m.

Der er lavet en simpel analyse af tilsendt måledata fra fiskerihavnen i Korsør. Med udgangspunkt i klimascenarie RCP 8,5 er antallet af lukkedage fremskrevet som følge af vandspejlsstigningen.

Tabel 8-1 Forventede antal gange pr. år at slusen vil skulle lukkes for at sikre mod oversvømmelser pga. høj vandstand.

Årstal	2020	2070	2100
Antal lukkedage pr. år	1	15	295

Som det ses af ovenstående tabel vil lukkehyppigheden fra ibrugtagelsen og fremover kunne holdes på et fornuftigt niveau på den korte bane, men med stigningen i middelvandspejlet vil slusen skulle lukke rigtig mange gange (stigende mod konstant lukket). Dette vil uden tvivl både være til gene for naturen, men også den generelle brug af søterritoriet ved Skælskør (sejlads m.m.). Antallet af lukkedage skal på sigt reduceres ved at gøre Skælskør modstandsdygtig over for de hyppige hændelser således at slusen kun skal lukke ved kraftige stormflodshændelser. Dette skal gøre ved landbaserede løsninger (som f.eks. beskrevet i Løsning 1). Sikringen behøver ikke være så høj som hvis den skal stå alene uden sluse, men skal bidrage til at imødekomme det stigende middelvandspejl. Men Slusen vinder i sig selv tid til at man kan planlægge tiltag i Skælskør eller afvikle udsatte områder ved byfornyelse m.m.

8.2 Løsning 1 - strømningsmønster og sedimentation

Ingen ændring i eksisterende strømning eller sedimentationsmønstre da løsningen udelukkende er landbaseret.

8.3 Løsning 2 - strømningsmønster og sedimentation

Under normale vejrlige forhold vil løsningsforslag 2 ikke ændre på strømnings-, salinitets- eller sedimentationsforhold da de to sidehængte træporte ikke vil indsnævre tværsnitsarealet under broen under Vestergade i signifikant grad. Under lukkeperioder vil indstrømningen til Noret være afbrudt og vandudvekslingen hertil være afbrudt, hvilket af naturlige årsager vil reducere vandhastighederne i havneløb samt i umiddelbar nærhed heraf i Noret. Et kortvarig øget sedimentation under lukning må således kunne forventes i havneløbet og umiddelbart inde i Noret. Det vurderes dog ikke at være en nævneværdig problemstilling, da strømmen i havneløbet under selv normale tidevandsdrevne strømninger må forventes at være relativ kraftig. Dette understøttes af den danske havnelods hvori der står at der i fjorden undertiden kan løbe med op til 5 kn skiftende hver 6 time. En bortskylning af ikke konsolideret sediment i selve havneløbet må således forventes. Under højvandssituationer med lukning af sluse til følge må saltholdigheden i Noret forventes reduceret grundet ferskvandstilstrømningen hertil. Størrelsen af denne reduktion er styret af ferskvandstilstrømningen samt lukketiden og hyppigheden af en evt lukning.

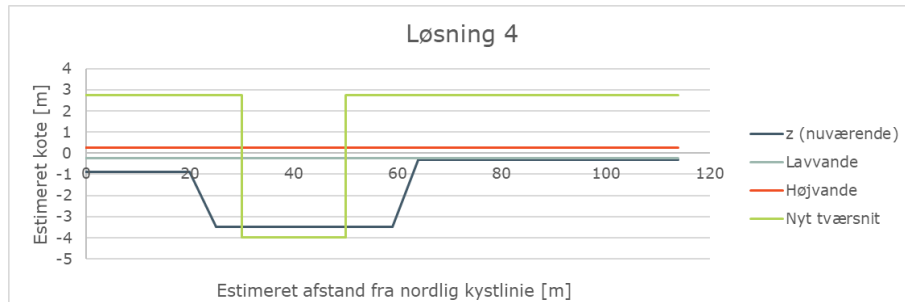
8.4 Løsning 3 - strømningsmønster og sedimentation

Under normale vejrlige forhold vil løsningsforslag 3 ikke ændre på overordnede strømningsforhold eller sedimentationsforhold i hverken yder eller inderfjorden samt Noret. Der vil lokalt i selve havnen kunne opleves ændrede strømforhold (hvirveldannelse) i umiddelbar nærhed af slusen og molen der fører hertil. På begge sider af molen (øst/vest) må der kunne forventes en mere eller mindre permanent øget sedimentation. Løsningen vil næppe eller kun i meget ringe grad påvirke udvekslingen af vand med Noret (og dermed også salinitetsforhold) samt de generelle strømhastigheder i selve havneløbet, da den primære begrænsning af tværsnittet mellem fjord og Noret ligger ved broen v/Vestergade.

Under lukkeperioder som skrevet under løsning 2

8.5 Løsning 4 - strømningsmønster og sedimentation

Løsning 4 med kombineret stendige og sluse ved Slagternæse vil omtvistelig reducere tværsnitsarealet mellem yder og inderfjord på trods af de meget lavvandede områder på begge sider af sejlrenden. Et overslag på reduktionen kan ses af Figur 8-1. Gennemstrømsarealet i slusen er 80m² ved en vandstand i kote 0m, mens det nuværende tværsnit er henholdsvis 175 m², 145 m², 200m² ved en vandstand i kote 0, -0,25 og 0,25m svarende til normalt forekommende udsving mellem middel lav og højvande. Den relative reduktion af tværsnitsareal vil stige i takt med den klimaforandringsrelaterede middelvandsstandsstigning



Figur 8-1 Estimerede tværsnitsprofiler ved løsning 4

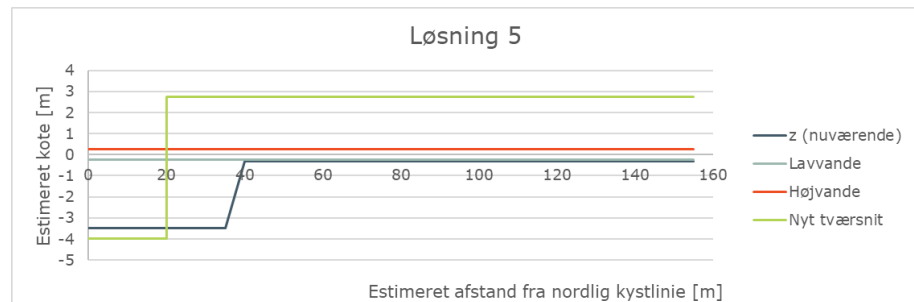
På trods af reduktionen af gennemstrømningsarealet vil løsningsforslag 4 næppe foranlede store ændringer i de overordnede strømningsmønstre og sedimentationsmønstre i hverken yder- eller inderfjord og Noret. I umiddelbar nærhed af dige og sluse vil strømningsforholdene ændres, med kraftigere strøm gennem slusen end i den nuværende sejlrende, men potentielt kraftig hvirveldannelse på begge sider af slusen. En øget kystnær sedimentation langs det sydlige del af diget må forventes som det eksempelvis kan ses på vestsiden af Virksunddæmningen mellem Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord.

Vandudveklingen mellem yderfjord/Storebælt og de indre dele af fjorden inkl Noret må forventes at blive begrænset ved etablering af en 20 meter bred sluse ve. Med en simpel antagelse om, at det nuværende tværsnit ved Slagternæse ikke i signifikant grad er begrænsende for tidevandsudbredelsen mellem delene af fjorden således, at vandstanden i fjorden mere eller mindre simultant følger med tidevandets variation i Storebælt vil energitabet gennem en 80 m² stor sluse (såfremt man stadig antager der ikke er en hydraulisk begrænsning gennem slusen) være i størrelsesordenen på ca. et par cm. Dette energitab (vandstands-differencen henover slusen) er i sig selv ikke stort men bør ses i relation til den daglige tidevandsvariation på ca +/-25 cm i fjorden og således ikke en helt uvæsentlig størrelse, hvilket alt andet lige vil begrænse vandudskiftningen i negativ grad bag slusen (den daglige tidevandsvariation vil blive mindre) og sænke saliniteten på den indre side af slusen en smule. En mere præcis vurdering og kvantificering af vandskiftet og de ændrede forhold herunder både strømning, salinitet, sedimentation og vandkvalitet (næringssalte) må bero på mere avancerede beregninger.

8.6 Løsning 5 - strømningsmønster og sedimentation

Løsning 5 med kombineret stendige og sluse ved Vasebro vil som løsningsforslag 4 reducere tværsnitsarealet det pågældende sted på trods af det store lavvandede område (ca. 30 cm vanddybde) syd for sejlrenden. Et overslag på reduktionen kan ses af Figur 8-2. Gennemstrømningsarealet i slusen er 80m² ved en vandstand i kote 0m, mens det nuværende tværsnit er henholdsvis 170 m², 130 m², 205m² ved en vandstand i kote 0, -0,25 og 0,25m svarende til normalt forekom-

mende udsving mellem middel lav og højvande. Den relative reduktion af tværsnitsareal vil som i løsningsforslag 4 stige i takt med den klimaforandringsrelaterede middelvandsstandsstigning



Figur 8-2 Estimerede tværsnitsprofiler ved løsning 5

På trods af reduktionen af gennemstrømningsarealet vil løsningsforslag 5 næppe foranlede store ændringer i de overordnede strømningsmønstre og sedimentationsmønstre i hverken yder- eller inderfjord og Noret. I umiddelbar nærhed af dige og sluse vil strømningsforholdene ændres med kraftigere strøm gennemslusen end i den nuværende sejlrende og med en potentielt kraftig hvirveldannelse på begge sider af slusen til følge. En øget kystnær sedimentation langs det sydlige del af diget må kunne forventes.

Vandudveklingen mellem Storebælt og fjorden inkl Noret må forventes at blive begrænset ved etablering af en 20 meter bred sluse ved Vasebro. Med samme simple antagelse som i løsningsforslag 4 om, at de nuværende tværsnit ikke i signifikant grad er begrænsende for tidevandsudbredelsen mellem delene af fjorden vil energitabet/vandstands-differencen henover en 80 m² stor sluse (såfremt man stadig antager der ikke er en begrænsning gennem slusen) være i størrelsesordenen på 4-5 cm. I relation til den daglige tidevandsvariation i fjorden er dette således ikke en uvæsentlig størrelse, hvilket alt andet lige vil begrænse vandudskiftningen mellem Storebælt og fjorden og hermed sænke saliniteten en smule i fjorden og hermed også videre ind i Noret. En mere præcis vurdering af vandskiftet ved løsningsforslag 5 og de ændrede forhold herunder både strømning, salinitet, sedimentation og vandkvalitet må bero på mere avancerede beregninger.

9 Vurdering af påvirkning af natur

9.1 Lovgivning

9.1.1 EU-direktiver på naturområdet

I EU er værdifulde naturområder, vilde dyr og planter omfattet af en lovmæssig beskyttelse via Natura 2000-direktiverne. Natura-2000 direktiverne omfatter af EF-Fuglebeskyttelsesdirektivet¹ fra 1979 og EF-habitatdirektivet² fra 1992. I Danmark er direktiverne indarbejdet i lovgivningen via bekendtgørelser, den seneste fra 2018³.

Natura 2000 er betegnelsen for et sammenhængende netværk af beskyttede naturområder i EU, udpeget på grundlag af bestemmelserne i de to EU-direktiver. Områderne er udpegede til at bevare og beskytte naturtyper og vilde dyre- og plantearter, som er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene.

I Danmark er der udpeget 261 Natura 2000-områder med særlig sårbar og bevaringsværdig natur. Tilsammen dækker områderne på land et areal på ca. 3150 km², svarende til arealet af Fyn.

Habitatdirektivet

EU habitatdirektivet (Rådets direktiv 92/43) har til formål at fremme biodiversiteten i medlemsstaterne ved at definere en fælles ramme for beskyttelsen af arter og naturtyper, der er af betydning for EU. Dette sker hovedsageligt gennem udpegning af særlige beskyttelsesområder, habitatområder. I habitatområderne skal der sikres eller genoprettes en gunstig bevaringsstatus for de arter eller naturtyper, som området er udpeget for.

Habitatdirektivet foreskriver desuden, at medlemslandene skal sikre en streng beskyttelsesordning for de dyre- og plantearter, som er anført på direktivets bilag IV (såkaldte bilag IV-arter).

Fuglebeskyttelsesdirektivet

EU fuglebeskyttelsesdirektivet (Rådets direktiv nr. 79/409) har til formål at beskytte og forbedre vilkårene for de vilde fuglearter i EU. Dette sker bl.a. ved at medlemslandene forpligter sig til at udpege fuglebeskyttelsesområder.

¹ Rådets direktiv 79/409/EØF af 2. april 1979 om beskyttelse af vilde fugle

² Rådets direktiv 92/43/EØF om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter med senere ændringer.

³ Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 1595 af 06. december 2018 om Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter (Habitatbekendtgørelsen).

Tilsammen udgør områder udpeget under Habitatdirektivet og Fuglebeskyttelsesdirektivet et sammenhængende netværk af naturbeskyttelsesområder i EU-medlemslandene, kaldet Natura 2000-områder.

9.1.2 National lovgivning

Habitatbekendtgørelsen⁴

Af bekendtgørelse om udpegnings og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter (bekendtgørelse nr. 1595 af 06/12/2018, kaldet habitatbekendtgørelsen) fremgår det, at projekter, der kan medføre *væsentlig* påvirkning af bevaringsmålsætningen for et Natura 2000-område, skal underkastes en Natura 2000-konsekvensvurdering, jf. bekendtgørelsens § 6, stk. 2. Det er den kompetente myndighed, der afgør hvorvidt et projekt skal underkastes en konsekvensvurdering. Beslutningen herom sker på grundlag af en væsentlighedsvurdering, jf. § 6 i habitatbekendtgørelsen, stk. 1. Nærværende dokument udgør en sådan væsentlighedsvurdering.

Såfremt der senere skal gennemføres en konsekvensvurdering og denne konsekvensvurdering viser, at projektet har eller kan medføre *væsentlig* negativ indvirkning på et områdes udpegningsgrundlag og/eller bevaringsmålsætninger, kan der ikke meddeles tilladelse til det ansøgte projekt. For konsekvensvurderingen gælder forsigtighedsprincippet i tilfælde af videnskabelig tvivl om projektets skadevirkninger.

Bekendtgørelsen åbner mulighed for fravigelse af § 6 stk. 2, hvis der er bydende nødvendige hensyn til væsentlige samfundsmæssige interesser og der ikke findes alternativer til det ansøgte. Dette forudsætter dog, at der samtidig foreligger en fuldstændig vurdering af relevante alternativer og disses indvirkning på områdets bevaringsmålsætninger. En evt. fravigelse forudsætter, at der træffes alle nødvendige kompensationsforanstaltninger for at sikre, at sammenhængen i Natura 2000 bevares, samt at Europa-Kommissionen underrettes.

Bilag IV-arter

Habitatdirektivet stiller ikke kun krav om udpegnings af særlige bevaringsområder, men også om, at medlemsstaterne skal træffe de nødvendige foranstaltninger til at indføre en streng beskyttelsesordning i det naturlige udbredelsesområde for de dyre- og plantearter, der er nævnt i direktivets bilag IV. En række af disse dyre- og plantearter forekommer i Danmark.

Beskyttelsen indebærer bl.a. forbud mod beskadigelse eller ødelæggelse af dyrearternes yngle- eller rasteområder, forstyrrelse herunder drab af individer af dyrearterne samt forbud mod at ødelægge plantearterne i alle deres livsstadier.

⁴ Bekendtgørelse nr. 1595 af 06. december 2018 om Bekendtgørelse om udpegnings og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter (Habitatbekendtgørelsen).

Det skal derfor også vurderes, om der er bilag IV-arter, der kan blive skadet som følge af projektforslagene.

Miljømålsloven⁵

Bekendtgørelse af lov om miljømål m.v. for internationale naturbeskyttelsesområder (Miljømålsloven) fastsætter rammerne for planlægning inden for de udpegede internationale naturbeskyttelsesområder.

Det er i miljømålsloven bestemt, at staten skal udarbejde Natura 2000-planer og tilhørende basisanalyser. Det er i disse planer Natura 2000-områdernes bevaringsmålsætninger er fastlagt. Det er ligeledes bestemt, at kommunerne på baggrund af statens Natura 2000-planer skal udarbejde tilhørende handleplaner.

Vandplanlægningsloven

Vandplanlægningsloven⁶ fastlægger rammerne for beskyttelsen af overfladevand og grundvand, som bl.a. har udmøntet sig i vandområdeplaner, der er udarbejdet af Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (nu Miljøstyrelsen) og implementerer EU's Vandrammedirektiv i Danmark.

Målet med vandområdeplanerne er, at alle vandområder skal opnå god tilstand. Forringelser af overfladevandets og grundvandets tilstand skal forebygges, og hvor tilstanden allerede er forringet, skal der foretages forbedringer. For overfladevand betyder det bl.a. overvågning af fiskebestand, at tidligere stor fiskebestand kan genskabes ved genslyngning og forøgelse af strækninger med gydeegnet bund, og at vedligeholdelse foregår på miljøvenlig måde. Loven er bl.a. udmøntet i indsatsbekendtgørelsen⁷, der bl.a. skal sikre, at der ikke gives tilladelse til aktiviteter, der hindrer målopfyldelse for målsatte overfladevandområder.

For Skælskør fjord og Nor er indenfor hovedvandomland 2.5 Smålandshavet, og er omfattet af Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Sjælland (Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning, 2016). Hele Skælskør Fjorden og Nor er udpeget som målsat kystvand, og har en målsætning om god økologisk tilstand senest 22. december 2021 og god kemisk tilstand senest 22. december 2015. Dette betyder at der ikke må ske forringelse af aktuell tilstand, herunder for de enkelte kvalitetselementer.

Ved etablering af en sluse på tværs (løsning 2-5) vurderes vandudskiftningen bag slusen at kunne blive påvirket, og dermed kunne give anledning til øget eutrofiering. Det skal derfor vurderes nærmere hvorvidt en sluse kan forringe den aktuelle status af det målsatte kystvand. Dette er ikke vurderet i indeværende Natura-2000 væsentlighedsvurdering.

⁵ Bekendtgørelse af lov nr. 119 af 26. januar 2017 om miljømål m.v. for internationale naturbeskyttelsesområder (Miljømålsloven)

⁶ Vandplanlægningsloven. LBK nr. 126 af 26/01/2017 om lov om vandplanlægning.

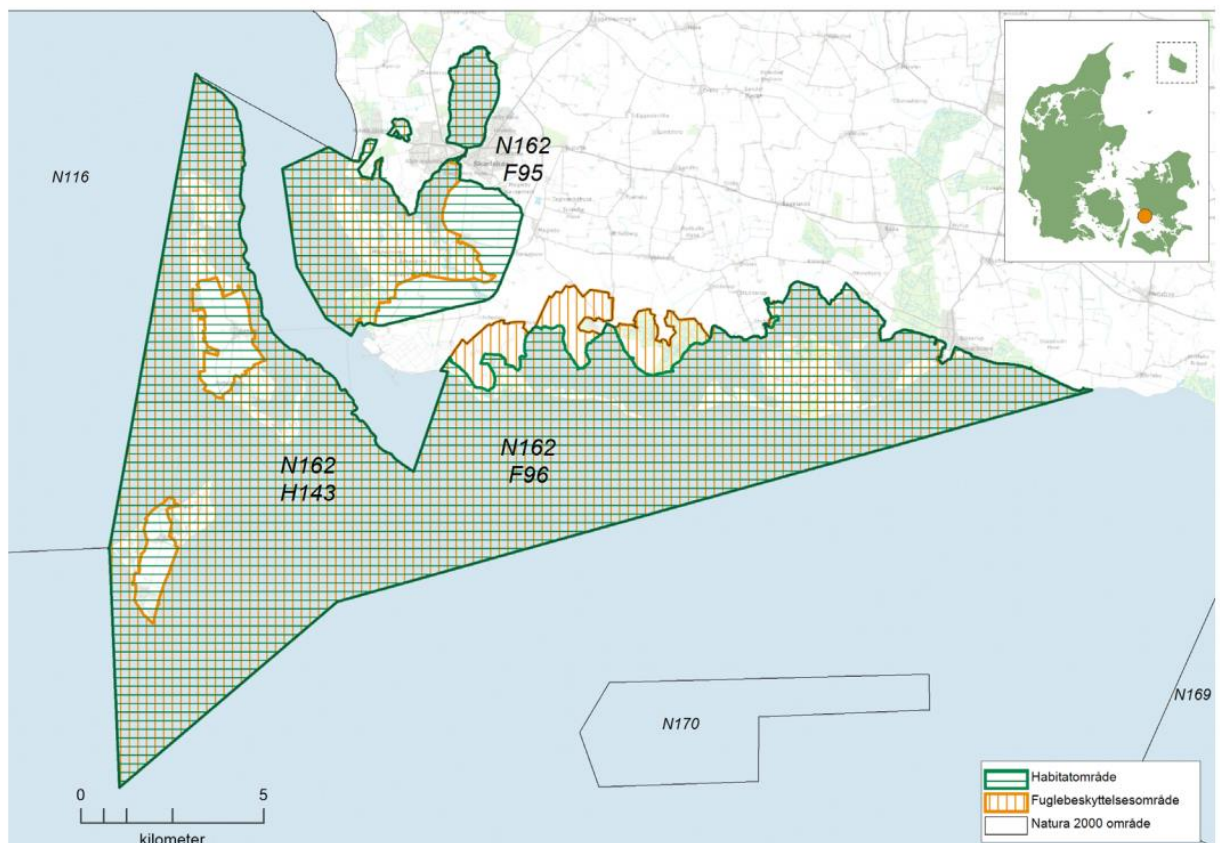
⁷ Indsatsbekendtgørelsen, BEK nr. 449 af 11/04/2019.

9.2 Eksisterende forhold

I dette afsnit beskrives de eksisterende naturforhold i og omkring Skælskør by og de 5 løsningsforslag.

9.2.1 Natura 2000

Området som påvirkes af de 5 løsningsforslag, ligger delvist indenfor Natura 2000-område nr. 162 "Skælskør Fjord og havet og kysten mellem Agersø og Glænø", som indeholder habitatområde H143 og fuglebeskyttelsesområderne F95 og F96. Faktuel viden om området i følgende afsnit er baseret på Natura 2000 basisanalyse 2022-2027 og suppleret med data fra § 3-besigtigelser, Naturbasen, Danmarks Miljøportal samt feltbesigtigelse ved de direkte påvirkede arealer.



Figur 9-1 Skælskær indre og ydre fjord samt Skælskør Nor er del af Natura 2000-område nr. 162 "Skælskør Fjord og havet og kysten mellem Agersø og Glænø". Natura 2000-område nr. 162 består af habitatområde H143 (vandret grøn skravering), og fuglebeskyttelsesområderne F95 og F96 (lodret orange skravering).

Natura 2000-områdets samlede areal er 18.200 ha, hvoraf landarealet udgør ca. 4.500 ha. Kyststrækningen består bl.a. af både laguner og nor, og en stor del af det marine område er forholdsvis lavvandet og udgør derfor et velegnet fødesøgningsområde for mange havfugle, der lever af bunddyr. Langs med kysten findes desuden store strandensarealer, som også udgør den arealmæssigt mest

udbredte terrestriske naturtype på udpegningsgrundlaget med ca. 600 ha inden for Natura 2000-området.

Ved Skælskør by findes Skælskør Nor som er delvist afgrænset fra den øvrige Skælskør fjord og blot forbundet med en smal rende igennem Skælskør By. Det resulterer i en varierende saltholdighed, hvorfor dele af Skælskør Nor er næsten ferskt.

På udpegningsgrundlaget for habitatområde H143 findes 29 habitatnaturtyper og 3 arter, se Tabel 9-1.

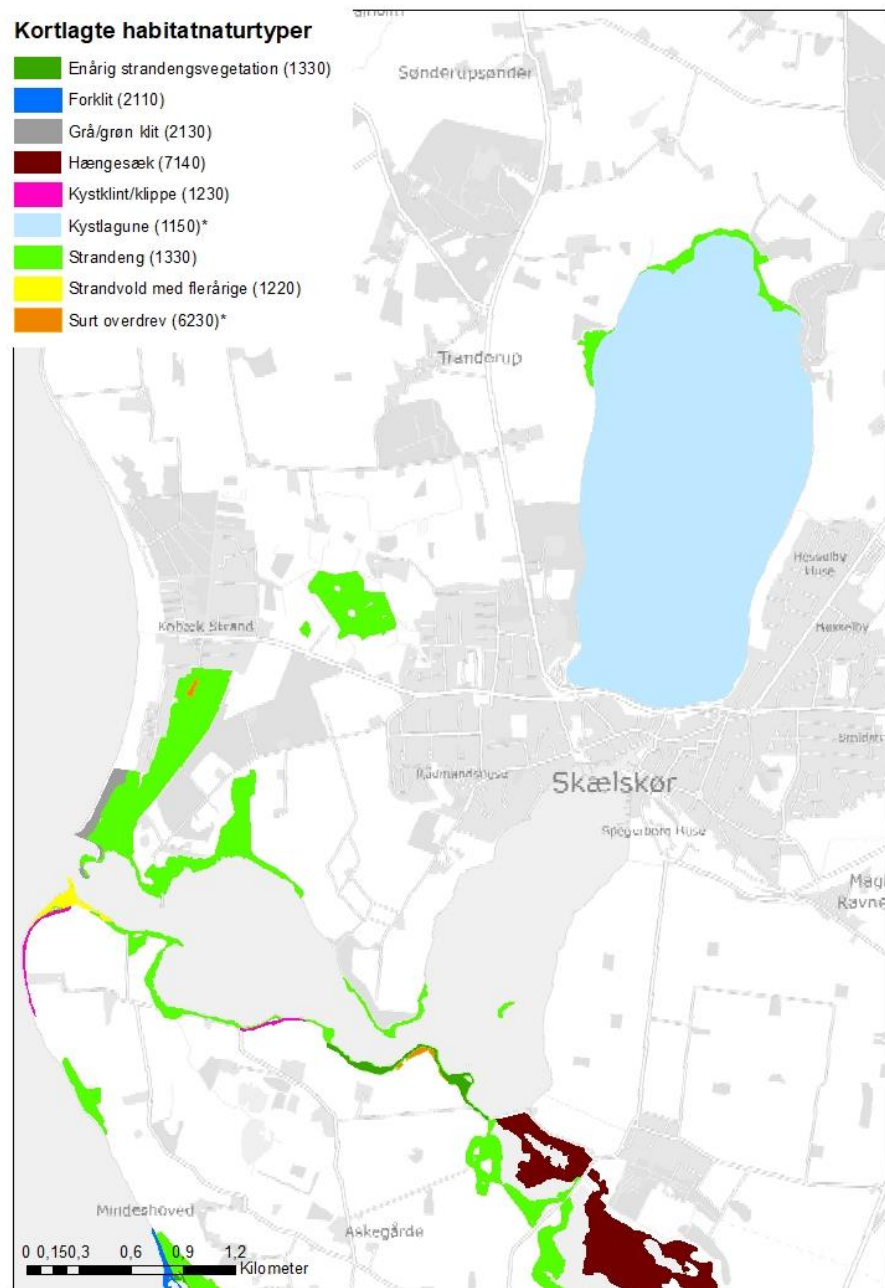
Tabel 9-1 Udpegningsgrundlag for habitatområde H143, Tal i parentes henviser til de talkoder, som benyttes for naturtyper og arter fra habitatdirektivets bilag 1 og 2. * angiver at der er tale om en prioriteret naturtype.

Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 143		
Naturtyper:	Sandbanke (1110)	Vadeflade (1140)
	Lagune* (1150)	Bugt (1160)
	Rev (1170)	Strandvold med flerårige planter (1220)
	Kystklint/klippe (1230)	Enårig strandengsvegetation (1310)
	Strandeng (1330)	Forklit (2110)
	Hvid klit (2120)	Grå/grøn klit* (2130)
	Kliithede* (2140)	Søbred med småarter (3130)
	Kransnålalge-sø (3140)	Næringsrig sø (3150)
	Brunvandet sø (3160)	Vandløb (3260)
	Tør hede (4030)	Kalkoverdrev* (6210)
	Surt overdrev* (6230)	Tidvis våd eng (6410)
	Urtebræmme (6430)	Hængesæk (7140)
	Bøg på mor (9110)	Bøg på muld (9130)
	Ege-blandskov (9160)	Vinteregeskov (9170)
	Elle- og askeskov* (91E0)	
Arter:	Klokkefrø (1188)	Stor vandsalamander (1166)
	Marsvin (1351)	

Udbredelse og tilstand for de habitatnaturtyper og arter som umiddelbart vurderes at kunne blive påvirket af et stormflodsdige er beskrevet herunder. Hvis det pga. naturtypen eller artens geografiske placering eller biologi umiddelbart kan afvises, at der kan ske en væsentlig påvirkning som følge af projektet, er dette beskrevet og naturtypen eller arten behandles ikke yderligere under de følgende vurderinger.

Habitatnaturtyper

Langs Skælskør Fjord og Nor er der kortlagt seks forskellige lysåbne habitatnaturtyper og én marin habitatnaturtype.



Figur 9-2 Kort over terrestriske naturtyper i Natura 2000-område nr. 143 i området for projektforslagene. Data fra Miljøstyrelsens kortlægning 2016-2019.

Kystlaguner og strandsøer (1150)

Kystlaguner er brakvandssøer og nor, der er mere eller mindre afsnøret fra og med begrænset udveksling med havet. Skælskør Nor er kortlagt som kystlagune, som er en prioriteret naturtype dvs. en særligt truet habitatnaturtype på europæisk plan. Kystlaguner kan være modificerede og inddæmmede vandarealer, hvis arealet oprindeligt var lagune eller strandområde, forudsat der er tale om arealer med begrænset påvirkning fra menneskelig udnyttelse, så arealet ikke er meget kulturpræget.

Flerårig vegetation på stenede strande (1220)

Naturtypen findes almindeligt langs kyster i de indre danske farvande, som et udsat for en vis bølgepåvirkning. Ved seneste kortlægning er der forekomst af flerårig vegetation på stenede strande i god tilstand på sydsiden af fjordmundingen af Skælskør Fjord. Da forekomsten ligger på ydersiden af slusen i projektforslagene vurderes naturtypen ikke at blive påvirket, og vil ikke blive behandlet yderligere.

Kystklinter eller klipper ved kysten (1230)

På klinter og klipper ganske nær havet, typisk præget af saltpåvirkning og naturlige forstyrrelser, findes habitattypen kystklint/klippe (1230). Ved seneste kortlægning er der forekomst af kystklint i moderat tilstand på sydsiden af Skælskør Yderfjord mellem Slagternæse og Vasebro, samt ved sydsiden af fjordmundingen.

Enårig strandengsvegetation (1310)

Enårig strandengsvegetation er en dynamisk naturtype, der koloniserer åbne vegetationsbrud og åbne mudderflader på den øvrige strandeng. Naturtypen kortlagt i mosaik med strandeng (10% af fladen er 1310) langs sydsiden af Slagternæs, og forekomsten er i høj tilstand.

Strandeng (1330)

Strandeng er den terrestriske naturtype, der dominerer dette Natura 2000-område. Ved seneste kortlægning (2016-2019) var arealet med strandeng øget med 12 ha siden forrige kortlægning (2010-2012), men tilstanden af strandeng i området var tilsyneladende gået tilbage for flere forekomster, idet der blev registreret færre plantearter med høj botanisk score.

Stabile kystklitter med urteagtig vegetation (Grå/grøn klit) (2130)

Grå/grøn klit består af et mere eller mindre lukket plantedække med græsser, urter, mosser og laver. Typen spænder over den ofte artsrige og mere kalkholdige grønne klit til de mest udvaskede og sure grå klitter med en særlig rig mos- og lavflora. Ved seneste kortlægning er der forekomst af grå/grøn klit i god samt moderat tilstand på nordsiden af fjordmundingen af Skælskør Fjord. Da forekomsten ligger på ydersiden af slusen i projektforslagene vurderes naturtypen ikke at blive påvirket, og vil ikke blive behandlet yderligere.

Surt overdrev (6230)

Naturtypen er karakteriseret ved at være et artsrigt overdrev eller græshede på mere eller mindre sur bund, med en tæt sammenhængende, sluttet grønsvær. Det samlede areal med surt overdrev (6230) er mindsket mellem de to seneste kortlægninger som følge af lidt mindre arealandele for flere af forekomsterne, hvor naturtypen findes i en blanding sammen med andre typer. Forekomster af surt overdrev, der tidligere var i moderat eller høj tilstand, er ved seneste kortlægning i god tilstand. Der er kortlagt surt overdrev i god tilstand bag strandengen ved Slagternæse.

Hængesæk (7140)

En hængesæk er et flydende plantedække af sammenfiltrede rødder fra en sø-breds vegetation, der sammen med tørvemos koloniserer den åbne vandflade af lavvandede søer med gode læforhold. Naturtypen er kortlagt i Borreby Mose som er et stort sump- og rørskovsområde, som grænser op til Skælskør Inderfjord. Mosen er adskilt fra fjorde af et dige, og ved høj vandstand vil indadgående vand til mosen blive stoppe af en højvandsklap. Da forekomsten ligger bag et dige med en højvandsklap vurderes naturtypen ikke at blive påvirket af projektforslagene, og vil ikke blive behandlet yderligere.

Arter

Der er tre arter på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området, stor vandsalamander, klokkefrø og marsvin.

Stor vandsalamander

Stor vandsalamander yngler i vandhuller af varierende størrelse og er følsom overfor skyggevirksomhed, forurening og tilstedeværelsen af fisk. Arten har derudover brug for raste- og overvintringslokaliteter tæt på vandhullerne. Indenfor Natura 2000-området er registreret stor vandsalamander i flere vandhuller nær Skælskør Fjord, men disse vandhuller ligger tilbagetrukket fra kysten og oversvømmes ikke regelmæssigt med saltvand. Da artens ynglesucces i de kystnære saltvandspåvirkede vandhuller er ringe (Søgaard & Asferg, 2007), vurderes det at projektforslagene ikke vil påvirke væsentlige levesteder for stor vandsalamander, og arten behandles derfor ikke yderligere under de enkelte løsningsforslag.

Klokkefrø

Klokkefrø er tilknyttet lavvandede vandhuller der ikke tørrer ud om sommeren. Vandkvaliteten er særlig vigtig for både yngle- og fourageringsvandhuller. Indenfor Natura 2000-området er klokkefrø registreret på Agersø, og derudover er der genudsat individer på Glænø og Stignæs for at sikre den positive udvikling i antallet af levesteder og bestande af klokkefrø (Ravn, 2016). Der er registreret flere egnede levesteder for klokkefrø syd for fjorden (Naturdata.dk), men det er ikke registreret nogle fund af arten ved Skælskør Fjord og Nor. På baggrund af dette vurderes der at ingen påvirkning at være på klokkefrø, og arten behandles derfor ikke yderligere under de enkelte løsningsforslag.

Marsvin

Marsvin tilhører underordenen tandhval, og er den eneste hval der med sikkerhed yngler i Danmark. Marsvin lever i både salte og brakke havområder, hvor der er tilstrækkelige føderessourcer især fisk. Marsvinene i habitatområde H143 tilhører Bælthavsbestanden, som hører til i de indre danske farvande inkl. Kattegat. Natura-2000 området vurderes at være et vigtigt leveområde for Bælthavsbestanden, da habitatområdet har et areal over 20 km², og der desuden er registreret høj tæthed af marsvin i mindst en sæson.

Marsvin jager fisk i lavvandede områder og langs kysten blandt andet ved indsejlingen til Skælskør fjord. Selve fjorden er meget lavvandet, og det vurderes at kun enkelte marsvin sporadisk trækker ind i fjorden for at søge føde.

Fuglebeskyttelse

Udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde nr. 95, som vedrører Skælskør Fjord og Nor omfatter både ynglefugle og trækfugle (Tabel 9-2).

Tabel 9-2 Udpegningsgrundlag for fuglebeskyttelsesområde F95. Ved fuglearterne er det angivet, om der er tale om ynglefugle (Y) eller trækfugle (T).

Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 95		
Fugle:	Rørdrum (Y)	Grågås (T)
	Troldand (T)	Rørhøg (Y)
	Blishøne (T)	Klyde (Y)
	Dværgterne (Y)	Fjordterne (Y)

Rørdrum

En rørdrum er en mellemstor hejre, som holder til i store tagrørskove og sumpområder. Rørdrum indgår i udpegningsgrundlaget for F95 som ynglefugl. Den er i Natura 2000-området tilknyttet sammenhængende rørsumpe for at yngle, og Borreby Mose er registeret som levested for arten.

Grågås

Grågås indgår i udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde nr. 95 som trækfugl. Arten er en almindelig ynglefugl i Danmark, og trækker ud i fjorden fra den tilstødende Borreby Mose.

Troldand

Troldand indgår i udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområde F95 som trækfugl. Arten træffes som træk- og vintergæst ofte i meget store flokke i søer og fjorde. Troldænder benytter F95 som rasteplads, og trækker ud i fjorden fra en tilstødende Borreby Mose. I isperioder, hvor der dannes vågner i den sydlige del af Noret og i fjorden raster troldand her.

Rørhøg

Rørhøg indgår i udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde nr. 95 som ynglefugl. Arten yngler primært i vådområder med veludviklede rørskove og fouragerer desuden over dyrkede marker, enge og græsarealer. Rørskovene ved Borreby Mose er i NOVANA-overvågningen registreret som levested for rørhøg.

Blishøne

Blishøne indgår i udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområde nr. 95 som trækfugl. Artens forekomst i landet er stærkt påvirket af vinterens hårdhed, da blishøns i mindre grad end mange andre vandfugle trækker sydpå, hvis vandområderne dækkes af is. I isperioder, hvor der dannes vågner i den sydlige del af Noret og i fjorden raster blishøne her.

Klyde

Klyde indgår i udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområde F95 som ynglefugl. Arten yngler hovedsageligt i kolonier primært langs lavvandede fjordkyster og i salte eller brakke kystlaguner med slikvader og åbne enge med kort vegetation. Den nordlige del af fjordmundingen samt dele af Borreby Mose, er i

NOVANA-overvågningen registreret som levested for klyde. Da levestedet ligger på ydersiden af slusen i projektforslagene, i afstand af en evt. opstuvningszone, vurderes arten ikke at blive påvirket, og vil ikke blive behandlet yderligere.

Dværgterne

Dværgterne indgår i udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområde F95 som ynglefugl. Arten yngler i Danmark på åbne, vegetationsløse, stenede strande og i mindre omfang på ubeboede øer og holme. Den sydlige del af fjordmundingen er i NOVANA-overvågningen registreret som levested for dværgterne. Da levestedet ligger på ydersiden af slusen i projektforslagene, i afstand af en evt. opstuvningszone, vurderes arten ikke at blive påvirket, og vil ikke blive behandlet yderligere.

Fjordterne

Fjordterne indgår i udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområde F95 som ynglefugl. Arten yngler i Danmark langs kyster og fjorde, men også inde i landet, i søer og moser. Den er fortrinsvist koloniruger og yngler ofte sammen med havterne eller hættemåger. Dele af Borreby Mose, er i NOVANA-overvågningen registreret som levested for fjordterne.

Bevaringsmålsætninger

De overordnede målsætninger for hele Natura 2000-område nr. 162 er beskrevet i Natura 2000-planen for 2016-2021. Med udgangspunkt i Skælskør Fjord og Nor skal følgende målsætninger søges opfyldt.

- > De marine naturtyper sikres god vandkvalitet med et artsrigt dyre- og planteliv og opretholdes som godt raste- og/eller fourageringsområde for internationalt vigtige forekomster af rastende troland og ynglende terner.
- > De lysåbne, terrestriske naturtyper sikres god til høj tilstand, og det prioriteres højt at surt overdrev sikres god til høj tilstand.
- > Kvaliteten af de lysåbne naturtyper som yngle-, leve- og rasteområde for fugle på udpegningsgrundlaget forbedres.
- > Områdets økologiske sammenhæng og robusthed sikres som helhed i form af en
 - > hensigtsmæssig drift og hydrologi,
 - > lav næringsstofbelastning samt
 - > gode etablerings- og spredningsmuligheder for arterne.

Dette er udmøntet i konkrete målsætninger for naturtyperne og arterne på udpegningsgrundlaget. For habitatnaturtyper og levesteder for artne på udpegningsgrundlaget gælder, at de skal opnå gunstig bevaringsstatus, såfremt de naturgivne forhold giver mulighed for det, og udviklingen i deres areal og tilstand skal være stabil eller i fremgang.

For fuglene på udpegningsgrundlaget i F95 er dette præciseret yderligere:

Art	Målsætning
Rørdrum	Kortlagte levesteder bringes til eller fastholdes i tilstandsklasse I eller II.
Grågå	Tilstanden og det samlede areal af levesteder for grågå, som trækfugl i området sikres eller øges, således at der findes tilstrækkelige egnede raste- og fødesøgningssteder for arterne, så området kan huse en tilbagevendende rastebestand 14.600 grågæs.
Troldand	Tilstanden og det samlede areal af levestederne for troldand som trækfugl i området sikres eller øges, således at der findes egnede raste- og fødesøgningssteder for arten.
Rørhøg	Kortlagte levesteder bringes til eller fastholdes i tilstandsklasse I eller II.
Blishøne	Tilstanden og det samlede areal af levestederne for blishøne som trækfugl i området sikres eller øges, således at der findes egnede raste- og fødesøgningssteder for arten.
Klyde	Kortlagte levesteder for klyde inden for Natura 2000-området bør mindst 75 % enten bringes til, eller fastholdes i tilstandsklasse I eller II.
Dværgterne	Kortlagte levesteder bringes til eller fastholdes i tilstandsklasse I eller II
Fjordterne	Da arten er tilføjet til udpegningsgrundlaget efter Natura 2000-planen for 2016-2021 er konkrete målsætninger for arten ikke angivet.

Målsætningerne forventes at blive opdateret ved den kommende Natura 2000-plan, som udarbejdes som opfølgning på den nyeste basisanalyser for 2022-2027.

9.2.2 Bilag IV-arter

Der er jf. naturbeskyttelseslovens § 29 a forbud mod ødelæggelse af yngle- og rasteområder for en række særligt beskyttede arter, de såkaldte bilag IV-arter⁸. Der er ligeledes forbud mod forsætligt at forstyrre med skadelig virkning for arten eller bestanden. Ved anvendelse af reglen vurderes hvorvidt den økologiske funktionalitet for arten kan opretholdes på trods af et projekts gennemførelse.

⁸ Arterne fremgår af habitatdirektivets bilag IV deraf navnet. Arterne fremgår ligeledes af naturbeskyttelseslovens bilag 3.

Vurderingen af påvirkning på bilag IV arter udføres på baggrund af eksisterende viden.

Alle arter af flagermus er omfattet af habitatdirektivets bilag IV. Ifølge Møller *et al.* (2013) kan følgende arter potentielt forekomme omkring Skælskør Fjord og Nor:

- > Sydflagermus
- > Dværgflagermus

Yderligere kan følgende bilag IV-arter også forekomme omkring Skælskør Fjord og Nor (Søgaard & Asferg, 2007; Søgaard, *et al.*, 2018; Søgaard, *et al.*, 2015):

- > Markfirben
- > Spidssnudet frø
- > Springfrø
- > Strandtudse
- > Løgfrø
- > Grønbroget tudse
- > Natsommerfuglen, østlig hætteugle *C. praecana*

Flagermus

Dværgflagermus og sydflagermus er blandt Danmarks almindeligste flagermus. Dværgflagermus benytter både bygninger og hule træer til at raste, og findes i umiddelbar nærhed af frodig løvskov. Sydflagermus er udelukkende tilknyttet bygninger (Møller, *et al.*, 2013).

Padder og krybdyr

Der er registreret fund af markfirben ved Kobæk Strand, Stignæs Hoved samt langs Næstved Landevej og Ladebovej nær Harboe Bryggeri (Naturdata.dk). Det vurderes på den baggrund, at markfirben kan raste på de solbeskinnede, sydvendte kystskrænter nær Skælskør Fjord og Nor.

Der er registreret fund af spidssnudet frø i vandhuller syd for Slagternæse (Naturdata.dk) samt i den Borreby Mose og Kobæk Skov (Naturbasen.dk). Vandhullerne ligger tilbagetrukket fra kysten og oversvømmes ikke regelmæssigt med saltvand. Arten forekommer i alle former for ferske vådområder, og trives bedst hvor der er udstrakte enge og moser omkring yngle vandhullerne (Søgaard & Asferg, 2007).

Der er registreret fund af springfrø i to vandhuller på Stignæs ud til Agersø Sund (2018, Naturdata.dk). Vandhullerne ligger tilbagetrukket fra kysten og oversvømmes ikke regelmæssigt med saltvand. Arten benytter hovedsageligt løvskov som rasteområde, men kan sekundært benytte sydvendte kystskrænter. Yngleområderne er vandhuller af vedvarende eller tidvis karakter. Næsten alle typer af vandhuller kan anvendes som ynglested, hvis blot de ikke er meget forurenede eller overskyggede. (Søgaard & Asferg, 2007).

Strandtudsen yngler i temporære, lysåbne vandsamlinger. Yngle- og rasteområder vil normalt være at finde inden for det samme område, da strandtudsen normalt ikke vandrer over vanskeligt fremkommeligt terræn (Søgaard & Asferg, 2007). Der er registreret et enkelt fund af strandtudse på sydsiden af Skælskør Fjord i et vandhul på Stignæs (2011, naturdata.dk). Bestanden på Stignæs vurderes at være sårbar, og der er i 2017-2020 planlagt udsætning af strandtudse her (Ravn, 2016). Vandhullet ligger tilbagetrukket fra kysten ud til Agersø Sund, og da strandtudsen normalt ikke vandrer over vanskeligt tilgængeligt terræn vurderes strandtudsen ikke at være på strandene ved Skælskør Fjord. Det vurderes på den baggrund at projektforslagene ikke vil påvirke væsentlige levesteder for strandtudse, og arten behandles derfor ikke yderligere under de enkelte løsningsforslag.

Der er ikke registreret nyere fund af løgfrø nær Skælskør Fjord og Nor (Naturbasen.dk og Naturdata.miljøportal.dk), og arten behandles derfor ikke yderligere under de enkelte løsningsforslag.

Der er registreret fund af grønbroget tudse nord for Skælskør frugtplantage (naturbasen.dk) ca. 1,7 km nord for Slagternæse, og sydvest for Slagternæse. Der er planlagt udsætning af grønbroget tudse syd for Slagternæse i 2017-2020 (Ravn, 2016). Arten yngler i vandhuller med lav eller sparsom vegetation, og kan tåle vandhuller med stor saltholdighed. Temporære vandansamlinger ved strandeng udgør et egnet ynglehabitat for Grønbroget tudse. Arten har en stor spredningsafstand (1-2 km) selv over kort tid eller store barrierer⁹. Det vurderes derfor, at strandene langs Skælskør Fjord fungerer som yngleområde og muligt rasteområde for arten.

⁹ K. Fog, Nordens Padder og Krybdyr, Gads, 1997



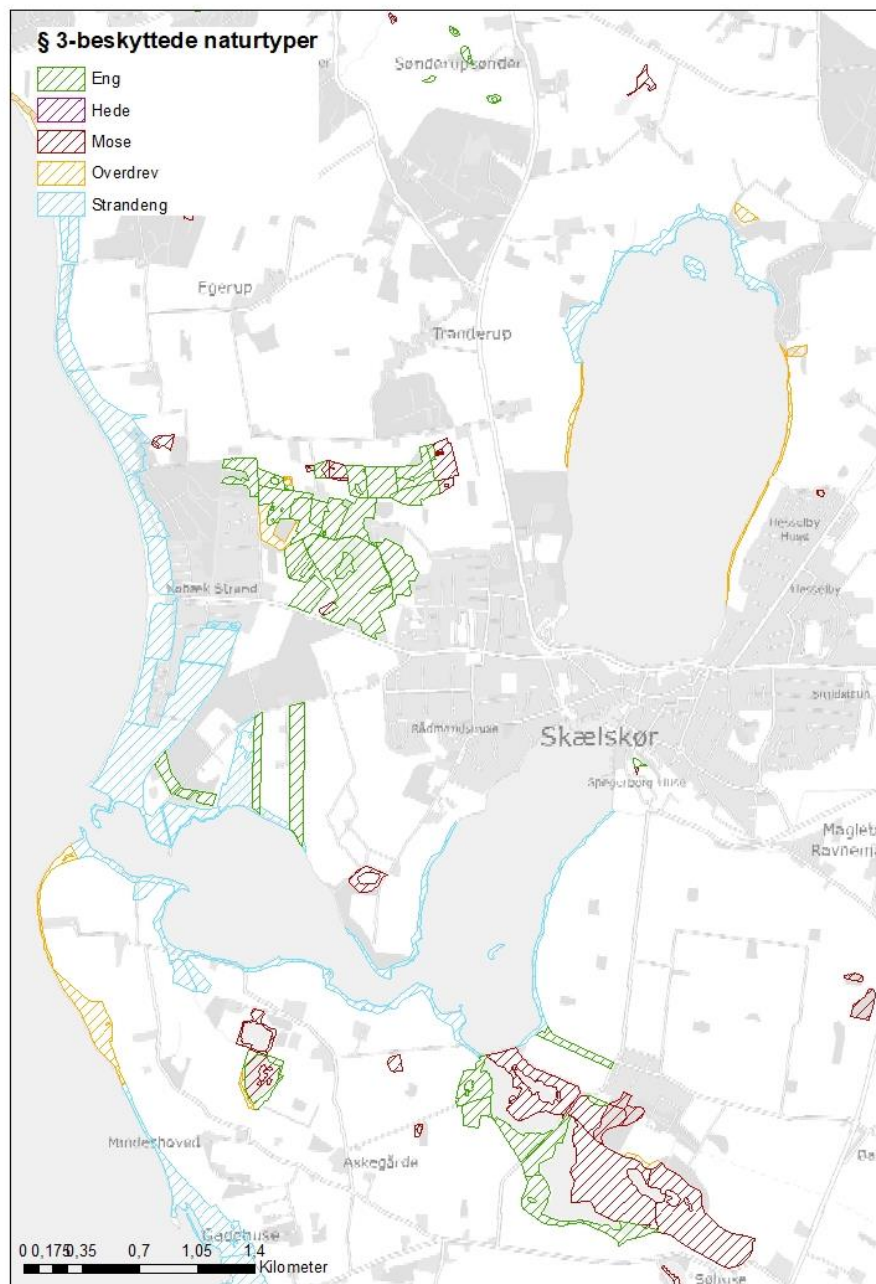
Figur 9-3 Grønbroget tudse. Foto: Aske Thorn, Nordhavn, maj 2019

Insekter

Ifølge Søgaard *et al.* (2016) findes natsommerfuglen østlig hætteugle potentielt i nærheden af Skælskør Fjord. Østlig hætteugle findes på tørre lokaliteter med bestande af gråbynke, som er larvens værtsplante. Ved feltundersøgelserne er der registreret gråbynke på flere af strandene, men der er ikke registreret fund af arten for området (Naturbasen.dk). Der kun registreret to fund af arten for Danmark, og arten behandles derfor ikke yderligere under de enkelte løsningsforslag.

9.2.3 § 3-beskyttet natur

Nær Skælskør Fjord og Nor findes en række forskellige § 3-beskyttede naturtyper, herunder strandenge, strandoverdrev, søer, moser og enge. Mest relevante for projektet er de kystnære strandenge og overdrev som findes langs med både Skælskør Fjord og Nor.



Figur 9-4 Kort over § 3-beskyttede naturtyper langs Skælskør Fjord og Nor.

Overdrev

De § 3 beskyttede overdrev langs Skælskør Nor er senest besøgt af kommunen i 1993. Tilstanden i dag vurderes ud fra ortofoto og skråfoto at være ringe og under stræk tilgroning. Naturtypen er ikke afhængig af regelmæssig oversvømmelse og det vurderes at overdrevene langs Skælskør Nor ikke vil påvirkes som følge af løsningsforslagene, og naturtypen behandles derfor ikke yderligere under de enkelte løsningsforslag.

Strandenge

Strandenge findes langs beskyttede saltvands- og brakvandskyster og udvikles på lavtliggende arealer som regelmæssigt oversvømmes af havet. De er derfor

kendetegnet ved at der findes saltresistente planter. Derudover kan strandene deles i en række zoner mellem det saltprægede, men sjældent oversvømmede, strand-overdrev og de mere saltpåvirkede zoner ned mod havvandet som regelmæssigt oversvømmes. Der er § 3-beskyttede strandensarealer langs størstedelen af kysten fra fjordmundingen ind til Skælskør by. De strandensarealer, som vil blive udsat for direkte påvirkning ved arealinddragelse som følge af et projektforslag er besigtiget d. 26. august 2020, og beskrevet nedenfor. Besigtigelsen er foretaget efter Teknisk anvisning til besigtigelser af § 3-natur, version 1.05. Der er udlagt dokumentationscirkler på den nordlige og sydlige side af henholdsvis Slagternæse og Vasebro. Ved hver lokalitet er der udlagt 3 dokumentationscirkler; en hvor arealet kan blive direkte påvirket af hævnning af terræn inkl. stensætning, og to hvor arealet udsættes for afledte effekter. Feltskemaer og artslistes for de besigtigede områder er vedlagt som nat-filer, og offentliggøres via Naturapplikationen til Danmarks Miljøportal.



Figur 9-5 Figur over de besigtigede lokaliteter ved Vasebro (tv) og Slagternæse (th)

Vasebro

På nordsiden af fjorden ved Vasebro ligger store græssede strandensarealer i god tilstand. Den ydre del af de §3-beskyttede strandene nær parkeringspladsen ved Vasebro rummer en karakteristisk strandensvegetation. Arealet rummer varieret terræn med tuer og lavtliggende permanent fugtige partier. Vegetationen er ikke græsset her, men oversvømmes regelmæssigt ved højvande. Den bagerste del af det § 3 beskyttede strandensareal er græsset. Vegetatio-

nen her er meget veludviklet, med salttolerante arter såsom kveller, strand-trehage og hindebæger. Arealet rummer partier med blød optrådt bund med forekomst af strandgåsefod.



Figur 9-6 Foto af strandengen ved Vasebro, nord for fjorden. Foto fra besigtigelse 26. august 202

På sydsiden af fjorden ved Vasebro er det § 3-beskyttede strandengsareal i god tilstand. Strandengsarealet er på skrånende terræn, hvilket bevirker at vegetationsfundet har en tydelig zoner og gradient over en smal bræmme.



Figur 9-7 Foto af strandengen ved Vasebro, syd for fjorden. Foto fra besigtigelse 26. august 2020.

Slagternæse

På nordsiden af fjorden ligger et § 3-beskyttet strandengsareal i ringe tilstand. Arealet ligger på skrånende terræn, og kun den yderste del udsættes for regelmæssige oversvømmelser i dag. Yderst er størstedelen af arealet tilgroet med tagrør, og bagerste del arealet har karakter af strandoverdrev.



Figur 9-8 Foto af strandengen på nordsiden af fjorden ved Slagternæse. Foto fra besigtigelse 26. august 2020.

På sydsiden af fjorden ved Slagternæse er strandengen veludviklet og udsat for regelmæssig oversvømmelse med saltvand. Der er udviklet en tydelig zonerings af planter efter salttolerance, og mindre lodannelser. Ned til strandengen ligger marker i omdrift.



Figur 9-9 Foto af strandengen på sydsiden af fjorden ved Slagternæse. Foto fra besigtigelse 26. august 2020.

9.3 Løsningsmulighedernes påvirkning på natur

De fem løsningsforslag vurderes indledende nedenfor i forhold til deres potentielle påvirkning af natur i forhold til direkte og afledte påvirkninger i Skælskør Fjord og Nor. De fysiske direkte og afledte effekter som løsningsforslagene vil medføre på natur er skitseret i Tabel 9-3.

Tabel 9-3 Oversigt over fysiske direkte påvirkninger samt afledte effekter på natur i Skælskør Fjord og Nor ved de 5 løsningsforslag.

	Direkte påvirkning		Afledte effekter		Videre proces
		Skælskør Yderfjord	Skælskør Inderfjord	Skælskør Nor (kystlagune 1150)	Natura 2000-konsekvensvurdering
Løsning 1	-	-	-	-	-
Løsning 2	-	-	-	Ændret vandudskiftning og oversvømmelse	Påkrævet
Løsning 3	-	-	-	Ændret vandudskiftning og oversvømmelse	Påkrævet
Løsning 4	Inddragelse af strandeng. Habitatnatur (1330) samt § 3.	-	Ændret vandudskiftning og oversvømmelse	Ændret vandudskiftning og oversvømmelse	Påkrævet
Løsning 5	Inddragelse af strandeng (1330). Habitatnatur samt § 3.	Ændret vandudskiftning og oversvømmelse	Ændret vandudskiftning og oversvømmelse	Ændret vandudskiftning og oversvømmelse	Påkrævet

Projektforslag 2-5 indebærer en sluse/højvandsport, som bliver lukket ved varsling om højvande over kote +1,0 meter. Dette vil medføre en afledt effekt på kystnære naturarealer på den beskyttede side af slusen/højvandsporten, som ikke længere vil oversvømmes.

Ved etablering af en sluse vil strandengene på den beskyttede side af slusen blive indskrænket arealmæssigt, da der er arealer som ikke længere oversvømmes under højvandsituationer, og det vurderes at tilstanden af strandengene vil forringes, da dele af strandengene ikke længere vil oversvømmes ved højvande. Etablering af en sluse vil kunne blive en barriere for strandengenes frie dynamik, og områdets økologiske sammenhæng og robusthed forringes. Når slusen er lukket, kan der opstå kortere perioder med opstuvning af vand foran slusen ved høj vandstand i Storebælt. Dette vurderes at bidrage positivt til den naturlige hydrologi for de strandenge, som ligger foran slusen.

Hyppigheden hvorved sluserne lukkes er bestemmende for tilstanden af strandenge på den beskyttede side af slusen. Det vurderes, at der i dag er højvande

over kote +1,0 meter ca. én gang årligt, af en varighed på 12-24 timer. Den nuværende påvirkning vil altså være tidsmæssigt begrænset, men hæmme en naturlige dynamik og forhindre at strandensarealer oversvømmes fx. ved vinterstorme. Da lukkehyppigheden afhænger af varslingen, og ikke den reelle vandstand i fjorden, vil slusen også blive lukket ved situationer, hvor vandstanden ikke overskrider kote +1,0 meter. Estimeret af frekvensen af oversvømmelse af strandeng ud fra vandstand, vil altså være et underestimat.

Fremtidens vandstand ved Skælskør vil stige som følge af den globale havspejlsstigning. Derved vil frekvensen hvorved sluserne lukkes blive øget i fremtiden. Inden for 100 år forventes en meters havspejlsstigning, hvilket vil bevirke at slusen gradvist går mod at blive permanent lukket for at undgå oversvømmelser i Skælskør by. Hvis sluserne suppleres med en landbaseret sikring, reduceres denne hyppighed, men påvirkningen på strandensarealerne vil intensiveres i takt med stigende havspejl.

Arealet som potentielt påvirkes, er opgjort i Tabel 9-4.

Tabel 9-4 Areal (ha) af eksisterende kortlagt habitatnatur og § 3-beskyttet strandeng, som ikke længere vil blive oversvømmet. Arealet af påvirket terrestrisk natur er opgjort på baggrund af overlapsanalyse med en forventet vandstandsstigning på 1 meter.

	Potentiel påvirkning af terrestrisk habitatnatur (ha)	Potentiel påvirkning af marin habitatnatur (ha)	Potentiel påvirkning af § 3-natur (ha)
Løsning 1	-	-	-
Løsning 2	1,1	275	2,6
Løsning 3	1,1	275	2,6
Løsning 4	1,8	275	5,3
Løsning 5	2,7	275	7,9

I Tabel 9-4 er projektforslagene vurderet under antagelse af, at der aldrig vil forekomme en vandstand på den beskyttede side af slusen på over kote +1,0 meter. Det betyder, at naturtyper på den beskyttede side af slusen, som ligger højere end kote +1,0 meter, ikke vil blive oversvømmet længere. Dette vil påvirke strandene langs Skælskør Fjord og Nor, som er afhængige af regelmæssig oversvømmelse med saltvand. Hovedparten af en kortlagte habitatnatur og § 3-registrerede strandene ligger under kote +1,0, men den bagerste del af stranden ligger nogle steder højere. Arealet som potentielt påvirkes, er opgjort ved overlapsanalyse på baggrund af data fra seneste kortlægning af habitatnatur samt § 3-registreringer fra Danmarks Miljøportal. Data er i nogle tilfælde upræcist indtegnet og derfor er arealopgørelsen omtrentlig.



Figur 9-10 Kort, som illustrerer overlapsanalyse af § 3-arealer, der oversvømmes ved vandstand kote +1,0.

Nedenfor gennemgås de effekterne af de enkelte projektforslag.

9.4 Påvirkning af natur ved løsning 1

En landbaseret sikring vil bidrage til at den naturlige hydrologi i Skælskør Fjord og Nor ikke påvirkes samtidig med at byen sikres mod stormflodssituationer. Ved stormflod vil vandet fortsat passere gennem kanalen, og strandengene vil fortsat regelmæssigt oversvømmes af havet.



Figur 9-11 Kort over løsning 1 samt kortlagt habitatnatur og kortlagte § 3 arealer. Løsningen er landbaseret og ligger på begge sider af havn/kanal. Kortlagt strandeng (1330) er markret grøn og kortlagt kystlagunde (1150) er markeret lyseblå.

9.4.1 Natura 2000

Der er ikke kortlagt terrestrisk habitatnatur i umiddelbar nærhed af løsningsforslag 1. Løsningsforslaget påvirker ikke habitatnaturtyper langs kysten, som er afhængig af oversvømmelse med saltvand, idet løsningen ikke vil påvirke antallet eller varigheden af oversvømmelser i forhold til reference-scenariet.

Skælskør Nor er kortlagt som den marine habitatnaturtype 1150, Kystlagune, men vil have en uændret vandudveksling med havet.

Samlet vurderes løsning 1 ikke at påvirke bevaringsmålsætningerne for Natura 2000-område nr. 162 og områdets integritet kan opretholdes. Natura 2000-områdets økologiske sammenhæng og robusthed sikres, og det vurderes dermed ikke at være en væsentlig påvirkning som følge af vedtagelse og realisering af løsning 1. En konsekvensvurdering vurderes dermed ikke at være nødvendig, da projektforslaget ikke vil påvirke habitatnatur eller arter på udpegningsgrundlaget.

9.4.2 Bilag IV-arter

I Skælskør by kan der være ældre træer med hulheder og ældre bygninger, som kan være levesteder for visse arter af flagermus. Da projektforslag 1 ikke vil indebære fældning af træer eller nedrivning af bygninger, vurderes det på den baggrund ikke at medføre en påvirkning af flagermus.

En landbaseret løsning gennem Skælskør by vil ikke påvirke sydvendte, solbeskinnede diger eller skrænter, og det vurderes på den baggrund, at der ikke vil være en påvirkning af markfirben.

Ved en landbaseret løsning gennem Skælskør by vil nærliggende vandhuller, som potentielt kan være levested for padder, ikke blive påvirket og løsningsforslaget vurderes på den baggrund at medføre ingen påvirkning af padder angivet på bilag IV.

9.4.3 § 3-beskyttet natur

Der er ingen § 3-beskyttede naturområder, som inddrages i forbindelse med løsningsforslag 1. Det vurderes, at projektforslaget ikke vil medføre afledte effekter for den kystnære natur i Skælskør Fjord eller Nor, da vandgennemstrømningen opretholdes.

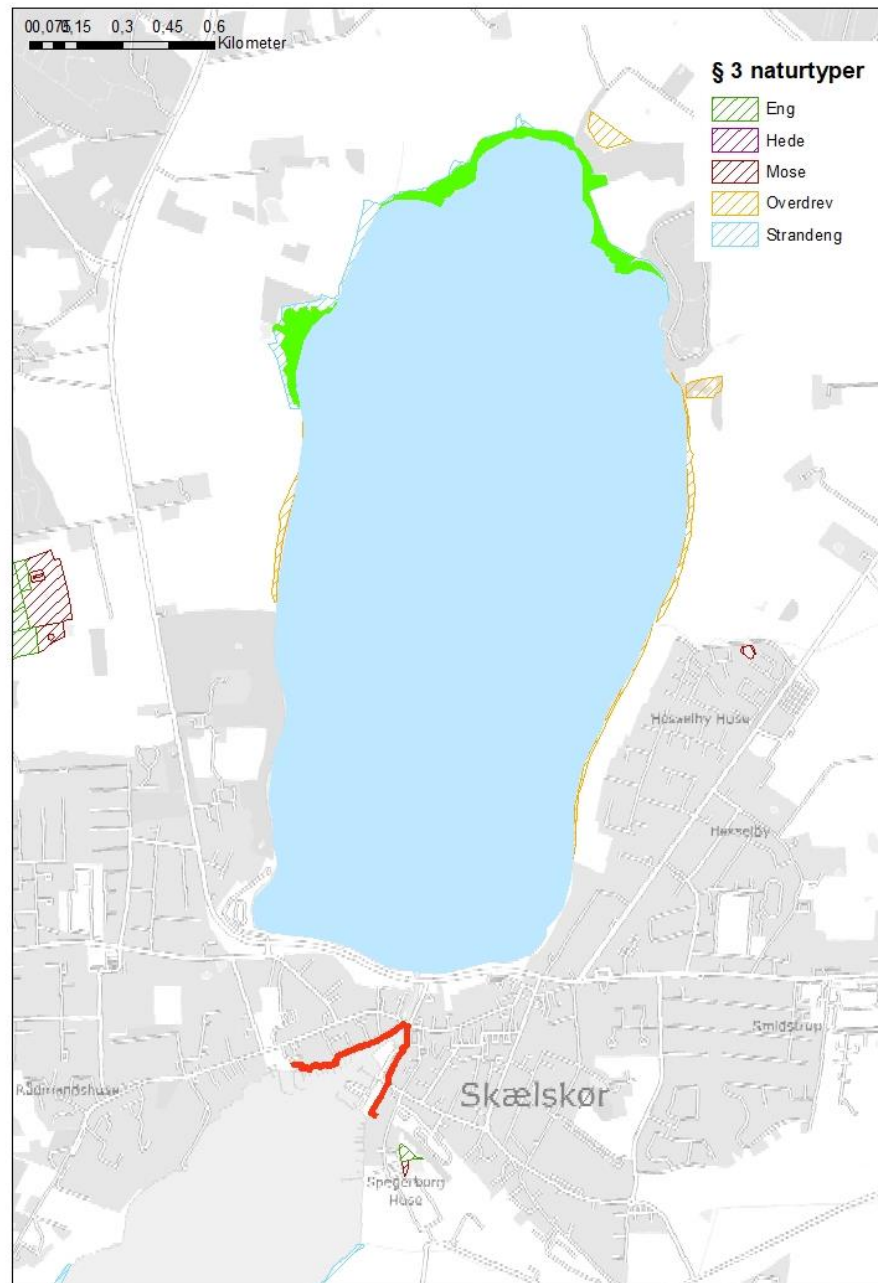
9.4.4 Konklusion for løsning 1

Ved en landbaseret sikring på begge sider af havnen og kanalen vil de kystnære naturtyper, som er afhængig af regelmæssige oversvømmelser fortsat være sikret en hensigtsmæssig hydrologi. Løsningsforslaget vil ikke medføre en påvirkning af bilag IV arter eller § 3 beskyttet natur.

Natura 2000-områdets økologiske sammenhæng og robusthed sikres, og der vurderes dermed ikke at være en væsentlig påvirkning som følge af vedtagelse og realisering af løsning 1. En konsekvensvurdering vurderes dermed ikke at være nødvendig, da projektforslaget ikke vil påvirke kortlagt habitatnatur.

9.5 Påvirkning af natur ved løsning 2

Løsning 2 vil indbefatte en landbaseret sikring samt sluseport ved krydsningen af Vestergade, som kan lukkes ved stormflodssituationer. Ved stormflod afskæres Skælskør Nor fra Skælskør Fjord, og når slusen lukkes, forhindres yderligere oversvømmelse af strandengene langs kysten inde i Noret.



Figur 9-12 Kort over løsning 2 samt kortlagt habitatnatur og kortlagte § 3 arealer. Samme landbaserede løsning som ved løsning 1, men med sluseport i broen ved Vestergade frem for landbaseret sikring mod nord på hver side af kanalen Kortlagt strandeng (1330) er markeret grøn og kortlagt kystlagunde (1150) er markeret lyseblå.

9.5.1 Natura 2000

Der vil ikke blive inddraget kortlagt habitatnatur i forbindelse med løsningsforslag 2. Da slusen lukkes ved varsling om vandstanden over kote +1,0 meter, vil vandgennemstrømningen til Skælskør Nor afbrydes under højvandssituationer. Løsningsforslaget kan dermed påvirke habitatnaturtypen strandeng (1330) langs kysten inde i Skælskør Nor, ved at hindre oversvømmelse af arealer som er afhængige af regelmæssige oversvømmelser med saltvand. Potentielt påvirkes 1,1 ha kortlagt strandeng langs Skælskør Nor, der ligger højere end kote +1,0 meter, som ikke længere vil blive oversvømmet. En væsentlig påvirkning på naturtypen strandeng (1330) kan dermed ikke udelukkes.

Skælskør Nor er kortlagt som den marine habitatnaturtype kystlagune (1150), som er en prioriteret naturtype dvs. en særligt truet habitatnaturtype på europæisk plan. Saliniteten i Noret varierer fra fersk til brak og afhænger af tilførsel af havvand under storme. Det kan ikke udelukkes at saliniteten vil påvirkes når udvekslingen af vand med Noret afskæres under højvande. Hvis saltholdigheden ændres, kan tilstanden af den marine naturtype blive påvirket, og en væsentlig påvirkning på naturtypen kystlagune (1150) kan dermed ikke udelukkes.

Da marsvin vurderes ikke at trække helt ind i Skælskør Nor, vil løsningsforslag 2 ikke påvirke arter på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området.

Samlet vurderes det, at en væsentlig påvirkning ikke kan udelukkes for bevaringsmålsætningerne for Natura 2000-område nr. 162, da områdets økologiske sammenhæng og robusthed vil påvirkes og habitatnaturtyperne i Skælskør Nor ikke sikres en hensigtsmæssig hydrologi.

Løsningsforslaget skal dermed gennemgå en Natura 2000-konsekvensvurdering. Se nærmere om den videre proces i afsnit 9.10.

9.5.2 Bilag IV-arter

Projektforslaget er vurderet i forhold til levesteder for flagermus. I Skælskør by kan der være ældre træer med hulheder og ældre bygninger, som kan være levesteder for visse arter af flagermus. Da projektforslag 2 ikke vil indebære fældning af træer eller nedrivning af bygninger, vurderes det på den baggrund at medføre **ingen** påvirkning af flagermus.

Projektforslaget er vurderet i forhold til levesteder for markfirben. Ændringer i oversvømmelseshyppigheden af lavtliggende kystnære arealer vurderes ikke at påvirke levesteder for markfirben, og projektforslagene vurderes dermed ikke at påvirke den økologiske funktionalitet af bestanden.

Da projektforslaget medfører afledte effekter for oversvømmelsen af strandengen i Skælskør Nor, kan temporære vandhuller, som potentielt kan være levested for padder, blive påvirket. En væsentlig påvirkning af padder angivet på bilag IV kan dermed ikke udelukkes.

9.5.3 § 3-beskyttet natur

Der er ingen § 3-beskyttede naturområder, som inddrages i forbindelse med løsningsforslag 2. Da slusen lukkes ved varsling om vandstanden over kote +1,0 meter, vil vandgennemstrømningen til Skælskør Nor afbrydes under højvandssituationer. Løsningsforslaget påvirker derfor de § 3-beskyttede strandenge langs kysten inde i Skælskør Nor, som ligger over kote +1,0. Strandengene er afhængige af regelmæssige oversvømmelser med saltvand, og potentielt påvirkes 2,6 ha § 3-registreret strandeng langs Skælskør Nor, som ikke længere vil blive oversvømmet. Det kan på den baggrund ikke udelukkes at de afledte effekter af løsningsforslag 2 kan medføre en forringelse af tilstanden af registreret § 3 natur.

9.5.4 Konklusion for løsning 2

Ved en etablering af en landbaseret sikring på begge sider af havnen og kanalen i kombination med en sluse ved Vestergade kan en væsentlig påvirkning af kortlagt habitatnatur, levesteder for arter på bilag og § 3 beskyttet natur i Skælskør Nor ikke udelukkes.

Kystlagunen i Skælskør Nor samt de kystnære naturtyper, som er afhængig af regelmæssige oversvømmelser, vil ikke længere være sikret en hensigtsmæssig hydrologi. Natura 2000-områdets økologiske sammenhæng og robusthed påvirkes, og det kan ikke udelukkes at der vil ske en væsentlig påvirkning af kortlagt habitatnatur, som følge af vedtagelse og realisering af projektforslag 2.

En konsekvensvurdering vurderes dermed at være nødvendig, da projektforslaget ikke kan udelukkes vil påvirke kortlagt habitatnatur væsentligt.

9.6 Påvirkning af natur ved løsning 3

Løsning 3 medfører landbaserede sikringstiltag samt etablering af en sluse/højvandsport i indløbet til havnen, som kan lukkes ved stormflodssituationer. Ved stormflod afskæres Skælskør Nor fra Skælskør Fjord, og når slusen lukkes, forhindres yderligere oversvømmelse af strandengene langs kysten inde i Noret.



Figur 9-13 Kort over løsning 3 samt kortlagt habitatnatur og kortlagte § 3 arealer. Løsningen har få landbaserede sikringstiltag, men indeholder etableringen af en sluse/højvandsport i indløbet til havnen Natura 2000. Kortlagt strandeng (1330) er markeret grøn og kortlagt kystlagunde (1150) er markeret lyseblå.

9.6.1 Natura 2000

Der vil ikke blive inddraget kortlagt habitatnatur i forbindelse med løsningsforslag 3. Da slusen lukkes ved varsling om vandstanden over kote +1,0 meter, vil vandgennemstrømningen til Skælskør Nor afbrydes under højvandsituationer. Løsningsforslaget kan dermed påvirke habitatnaturtypen strandeng (1330) langs

kysten inde i Skælskør Nor, ved at hindre oversvømmelse af arealer som er afhængige af regelmæssige oversvømmelser med saltvand. Potentielt påvirkes 1,1 ha kortlagt strandeng langs Skælskør Nor, der ligger højere end kote +1,0 meter, som ikke længere vil blive oversvømmet. En væsentlig påvirkning på naturtypen strandeng (1330) kan dermed ikke udelukkes.

Skælskør Nor er kortlagt som den marine habitatnaturtype kystlagune (1150), som er en prioriteret naturtype dvs. en særligt truet habitatnaturtype på europæisk plan. Saliniteten i Noret varierer fra fersk til brak og afhænger af tilførsel af havvand under storme. Det kan ikke udelukkes at saliniteten vil påvirkes når udvekslingen af vand med Noret afskæres under højvande. Hvis saltholdigheden ændres, kan tilstanden af den marine naturtype blive påvirket, og en væsentlig påvirkning på naturtypen kystlagune (1150) kan dermed ikke udelukkes.

Da marsvin kun sporadisk vurderes at trække helt ind i Skælskør Havn, kan en væsentlig påvirkning på arter på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området udelukkes.

Samlet vurderes det, at en væsentlig påvirkning ikke kan udelukkes for bevaringsmålsætningerne for Natura 2000-område nr. 162, da områdets økologiske sammenhæng og robusthed vil påvirkes og habitatnaturtyperne i Skælskør Nor ikke sikres en hensigtsmæssig hydrologi.

Løsningsforslaget skal dermed gennemgå en Natura 2000-konsekvensvurdering. Se nærmere om den videre proces i afsnit 9.10.

9.6.2 Bilag IV-arter

Projektforslaget er vurderet i forhold til levesteder for flagermus. I Skælskør by kan der være ældre træer med hulheder og ældre bygninger, som kan være levesteder for visse arter af flagermus. Da projektforslag 3 ikke vil indebære fældning af træer eller nedrivning af bygninger, vurderes det på den baggrund at medføre **ingen** påvirkning af flagermus.

Projektforslaget er vurderet i forhold til levesteder for markfirben. Ændringer i oversvømmelseshyppigheden af lavtliggende kystnære arealer vurderes ikke at påvirke levesteder for markfirben, og projektforslagene vurderes dermed ikke at påvirke den økologiske funktionalitet af bestanden.

Da projektforslaget medfører afledte effekter for oversvømmelsen af strandengen i Skælskør Nor, kan temporære vandhuller, som potentielt kan være levested for padder, blive påvirket. En væsentlig påvirkning af padder angivet på bilag IV kan dermed ikke udelukkes.

9.6.3 § 3-beskyttet natur

Der er ingen § 3-beskyttede naturområder som inddrages i forbindelse med løsningsforslag 2. Da slusen lukkes ved varsling om vandstanden over kote +1,0

meter, vil vandgennemstrømningen til Skælskør Nor afbrydes under højvandssituationer. Løsningsforslaget påvirker derfor de § 3-beskyttede strandenge langs kysten inde i Skælskør Nor, som ligger over kote +1,0. Strandengene er afhængige af regelmæssige oversvømmelser med saltvand, og potentielt påvirkes 2,6 ha § 3-registreret strandeng langs Skælskør Nor, som ikke længere vil blive oversvømmet. Det kan på den baggrund ikke udelukkes, at de afledte effekter af løsningsforslag 4 kan medføre en forringelse af tilstanden af registreret § 3 natur.

9.6.4 Konklusion for løsning 3

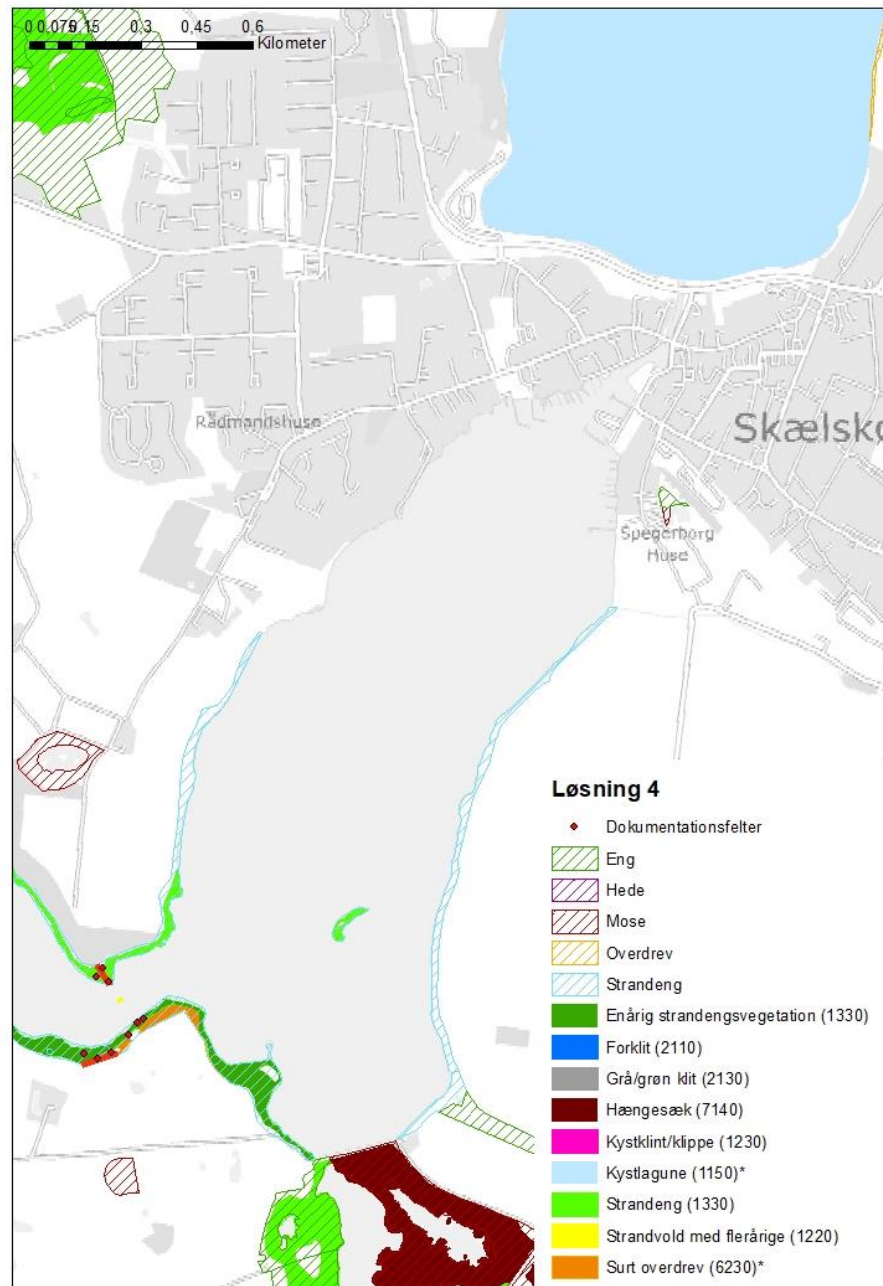
Ved en etablering af en landbaseret sikring samt etablering af en sluse/højvandsport i indløbet til havnen kan en væsentlig påvirkning af kortlagt habitatnatur, levesteder for arter på bilag og § 3 beskyttet natur i Skælskør Nor ikke udelukkes.

Kystlagunen i Skælskør Nor samt de kystnære naturtyper, som er afhængig af regelmæssige oversvømmelser, vil ikke længere være sikret en hensigtsmæssig hydrologi. Natura 2000-områdets økologiske sammenhæng og robusthed påvirkes, og det kan ikke udelukkes at der vil ske en væsentlig påvirkning af kortlagt habitatnatur, som følge af vedtagelse og realisering af projektforslag 3.

En konsekvensvurdering vurderes dermed at være nødvendig, da projektforslaget ikke kan udelukkes vil påvirke kortlagt habitatnatur væsentligt.

9.7 Påvirkning af natur ved løsning 4

Løsning 4 vil medføre en terrænreguleringen på land samt etablering af stendige og sluse ude i fjorden ved Slagternæse. Ved stormflod afskæres Skælskør Inderfjord og Noret fra Skælskør Yderfjord, og når slusen lukkes, forhindres yderligere oversvømmelse af strandengene langs hele kysten i Skælskør Inderfjord og Nor.



Figur 9-14 Foreløbigt kort af løsning 4 samt kortlagt habitatnatur og kortlagte § 3 arealer. Løsning 4 vil medføre en terrænreguleringen på land samt etablering af stendige og sluse ude i fjorden ved Slagternæse

9.7.1 Natura 2000

Der vil blive inddraget kortlagt habitatnatur i forbindelse med løsningsforslag 4. Hævning af terræn inkl. stensikring på strækning (H-G) på nordsiden af Slagternæse vil inddrage kortlagt strandeng (1330) i ringe tilstand. På sydsiden af Slagternæse vil hævning af terræn inkl. stensikring på strækning (D-C) inddrage et mindre areal af både strandeng (1330) og surt overdrev (6230) i god tilstand.

Hævning af terræn inkl. stensikring på strækning (A-B) vil grænse op til kortlagt strandeng (1330) i god tilstand, og afhængig af bredden af terrænreguleringen formodet anlægget at inddrage et mindre areal af strandengen. En væsentlig påvirkning på naturtypen strandeng (1330) kan dermed ikke udelukkes.

Etablering af slusen vil også medføre afledte effekter for naturtyperne langs kysten i Skælskør Inderfjord og Nor. Da slusen lukkes ved varsling om vandstanden over kote +1,0 meter, vil vandgennemstrømningen til Skælskør Inderfjord og Nor afbrydes under højvandssituationer. Løsningsforslaget påvirker derfor habitatnaturtypen strandeng (1330) langs hele kysten fra Slagternæse til bunden af Skælskør Nor, som er afhængige af regelmæssige oversvømmelser med saltvand. Potentielt påvirkes 1,8 ha kortlagt strandeng, der ligger højere end kote +1,0 meter, som ikke vil blive oversvømmet længere. En væsentlig påvirkning på naturtypen strandeng (1330) i Skælskør Nor kan dermed ikke udelukkes.

Der er kortlagt surt overdrev (6230) på sydsiden af Slagternæse. Da naturtypen ikke er afhængig af regelmæssig oversvømmelse med saltvand, vurderes det at naturtypen ikke vil blive påvirket af de afledte effekter ved ændret oversvømmelse.

Skælskør Nor er kortlagt som den marine habitatnaturtype kystlagune (1150), som er en prioriteret naturtype dvs. en særligt truet habitatnaturtype på europæisk plan. Saliniteten i Noret varierer fra fersk til brak og afhænger af tilførsel af havvand under storme. Det kan ikke udelukkes at saliniteten vil påvirkes når udvekslingen af vand med Noret afskæres under højvande. Hvis saltholdigheden ændres, kan tilstanden af den marine naturtype blive påvirket, og en væsentlig påvirkning på naturtypen kystlagune (1150) kan dermed ikke udelukkes.

Hvis de kortlagte levesteder for fugle på udpegningsgrundlaget forringes som følge af løsningsforslag 4 vil der være en væsentlig påvirkning af Natura 2000 områdets bevaringsmålsætninger.

Da de kortlagte levesteder i Borreby Mose ligger bag et dige med en højvandsklap vurderes levesteder for fjordterne, rørhøg og rørdrum ikke at blive påvirket som følge af realisering af projektforslag 4.

Trækfuglene troldand, blichøne og grågåsraster i isfriperioder i den sydlige del af Noret og i fjorden, og området skal ifølge bevaringsmålsætningerne sikres eller øges, således at der findes egnede raste- og fødesøgningssteder for arterne. Fjorden egnethed som raste- fødesøgningsområde vurderes ikke at være udsat for en væsentlig påvirkning, som følge af projektforslaget.

Det kan ikke udelukkes at enkelte marsvin trækker ind i fjorden for at søge føde. Etablering en sluse på tværs af fjorden ved Slagternæse kunne medføre at marsvin fanges i fjorden, hvis slusen lukkes. Perioden slusen er lukket vil være afgørende for hvor stor en stressfaktor marsvinet vil opleve og i hvilket omfang dette vil påvirke individet. En mulig midlertidig stresspåvirkning af enkeltindivider af Bælthavsbestanden vurderes ikke at påvirke den gunstige bevaringsstatus for Bælthavsbestanden, som dermed opretholdes og en væsentlig påvirkning kan udelukkes.

Samlet vurderes det, at en væsentlig påvirkning ikke kan udelukkes for bevaringsmålsætningerne for Natura 2000-område nr. 162, da områdets økologiske sammenhæng og robusthed vil påvirkes og habitatnaturtyperne i Skælskør Nor ikke sikres en hensigtsmæssig hydrologi.

Løsningsforslaget skal dermed gennemgå en Natura 2000-konsekvensvurdering. Se nærmere om den videre proces i afsnit 9.10.

9.7.2 Bilag IV-arter

Projektforslaget er vurderet i forhold til levesteder for flagermus. Hævning og terræn og etablering af sluser ved Slagternæse, løsning 4, vil ikke berøre egnede levesteder for flagermus.

Projektforslaget er vurderet i forhold til levesteder for markfirben. Ved sydsiden af Slagternæse findes sydvendte stejle skrænter på digerne bag strandengen, som vurderes at være egnet habitat for markfirben. Ændringer i oversvømmelsshyppigheden af lavtliggende kystnære arealer vurderes ikke at påvirke levesteder for markfirben, og projektforslagene vurderes dermed ikke at påvirke den økologiske funktionalitet af bestanden af markfirben.

Da projektforslaget medfører afledte effekter for oversvømmelsen af strandengen i Skælskør Nor, kan temporære vandhuller, som potentielt kan være levested for padder, blive påvirket. Der er registrerede fund af spidssnudet frø i vandhuller syd for Slagternæse. Da artens primært findes i tilknytning til ferske vådområder, vurderes projektforslaget ikke at påvirke væsentlige levesteder for spidssnudet frø, og den økologiske funktionalitet for bestanden kan opretholdes.

Strandengene langs Skælskør Fjord fungerer som yngleområde og muligt rasteområde for grønbroget tudse. Da arten kan yngle i temporære vandhuller med høj saltholdighed, vil en ændret oversvømmelse af strandengene potentielt kunne påvirke ynglevandhuller for grønbroget tudse. Det vurderes på den baggrund at en mulig påvirkning af den økologiske funktionalitet for grønbroget tudse ikke kan udelukkes, uden en forudgående feltkortlægning af grønbroget tudses brug af strandenge som yngle- eller rasteområde.

9.7.3 § 3-beskyttet natur

Der er § 3-beskyttede strandengsarealer på begge sider af fjorden ved projektområdet. Strandengene er en del af et sammenhængende strandengsareal som løber fra fjordmundingen og ind til Skælskør by.

På den nordlige side af fjorden ved Slagternæse vil hævning af terræn inkl. sten sikring (strækning H-G) medføre en arealinddragelse af § 3-beskyttet strandeng i ringe tilstand. Terrænet er skrående her, og arealet som inddrages, rummer en

gradient fra den yderste saltpåvirkede strandeng til det bagvedliggende strand-overdrev under tilgroning.

På sydsiden af Slagernæs vil hævning af terræn inkl. stensikring på strækning (D-C) inddrage et mindre areal af § 3-beskyttet strandeng i god tilstand. Hævning af terræn inkl. stensikring på strækning (A-B) vil grænse op til § 3-beskyttet strandeng god tilstand, og afhængig af bredden af terrænreguleringen formodet anlægget at inddrage et mindre areal af strandengen.

Etablering af slusen vil medføre afledte effekter for naturtyperne langs kysten bag slusen. Da slusen lukkes ved varsling om vandstanden over kote +1,0 meter, vil vandgennemstrømningen til Skælskør Inderfjord og Nor afbrydes under højvandssituationer. Løsningsforslaget påvirker derfor de § 3-beskyttede strandenge langs hele kysten inde i Skælskør Inderfjord og Nor, som er afhængige af regelmæssige oversvømmelser med saltvand. Potentielt påvirkes 5,3 ha § 3-registreret strandeng langs Skælskør Inderfjord og Nor, der ligger højere end kote + 1,0 meter, som ikke længere vil blive oversvømmet. Det kan på den baggrund ikke udelukkes at de afledte effekter af løsningsforslag 4 kan medføre en forringelse af tilstanden af registreret § 3 natur.

9.7.4 Konklusion for løsning 4

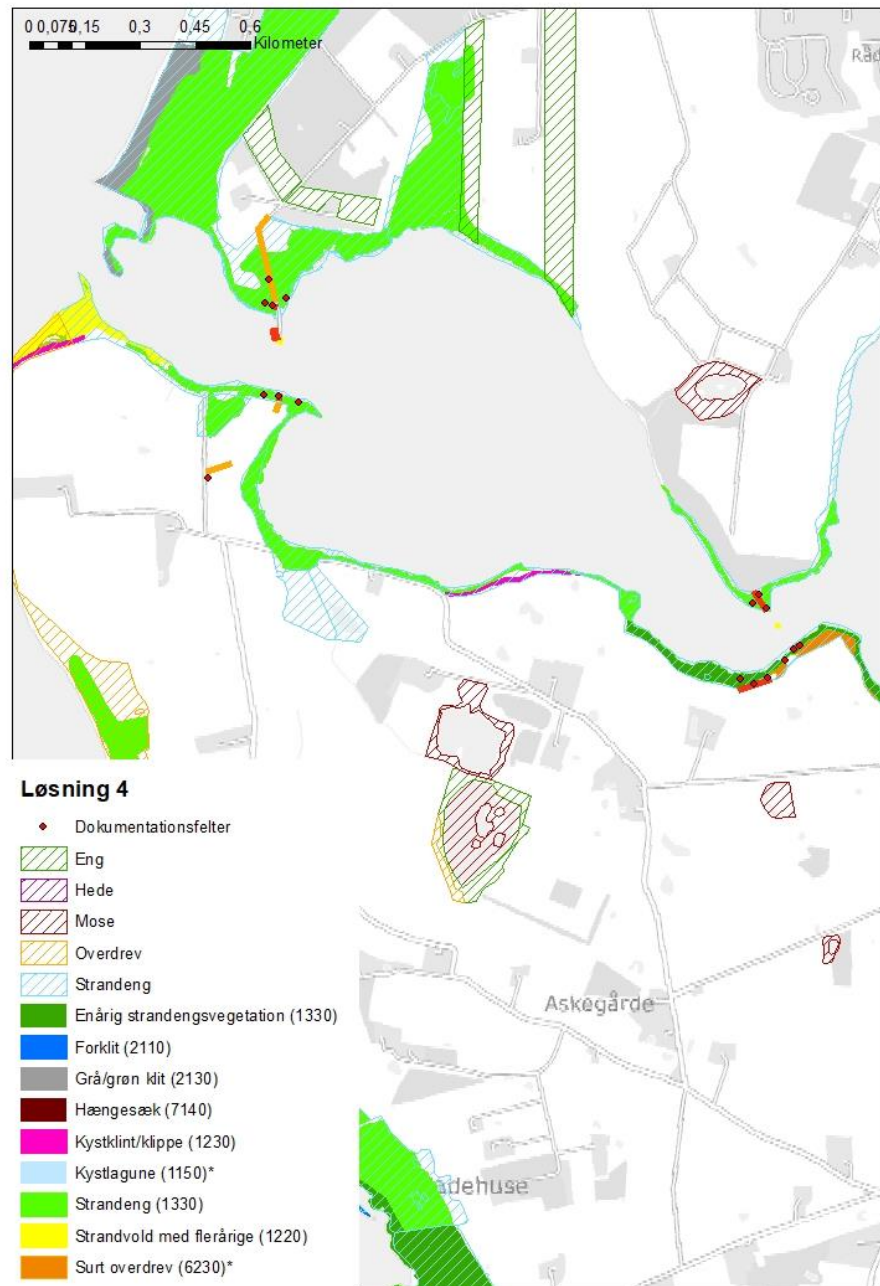
Ved en etablering af terrænregulering på land samt etablering af stendige og sluse ude i fjorden ved Slagternæse kan en væsentlig påvirkning af § 3-beskyttet natur, grønbroget tudse, angivet på bilag IV, og kortlagt habitatnatur i Skælskør Inderfjord og Nor ikke udelukkes.

De kystnære og marine naturtyper på indersiden af slusen, som er afhængig af regelmæssige oversvømmelser og tilførsel af havvand, vil ikke længere være sikret en hensigtsmæssig hydrologi. Natura 2000-områdets økologiske sammenhæng og robusthed påvirkes, og det kan ikke udelukkes at der vil ske en væsentlig påvirkning af kortlagt habitatnatur, som følge af vedtagelse og realisering af projektforslag 4.

En konsekvensvurdering vurderes dermed at være nødvendig, da projektforslaget ikke kan udelukkes vil påvirke kortlagt habitatnatur væsentligt.

9.8 Påvirkning af natur ved løsning 5

Løsning 5 vil medføre en terrænregulering på land samt etablering af stendige og sluse ude i fjorden ved Vasebro. Når slusen lukkes, afskæres størstedelen af både Skælskør Inder- og Yderfjord samt Skælskør nord fra havet. Dette vil forhindre yderligere oversvømmelse af strandengene langs hele kysten i Skælskør Fjord og Nor.



Figur 9-15 Foreløbigt kort af løsning 5 samt kortlagt habitatnatur og kortlagte § 3 arealer. Løsning 5 vil medføre en terrænreguleringen på land samt etablering af stendige og sluse ude i fjorden ved Vasebro

9.8.1 Natura 2000

Der vil blive inddraget kortlagt habitatnatur i forbindelse med løsningsforslag 5.

Arealinddragelse af habitatnatur på den nordlige side af fjorden vil ske ved hævnning af terræn samt etablering af stensikring (I-J-K), hvor arealer med kortlagt strandeng (1330) i moderat og god tilstand inddrages. Hævning af terræn samt

etablering af stensikring (E-D-C) på sydsiden af fjorden ved Vasebro vil inddrage kortlagt strandeng (1330) i god tilstand. En væsentlig påvirkning på naturtypen strandeng (1330) kan dermed ikke udelukkes.

Etablering af slusen vil medføre afledte effekter for naturtyperne langs kysten i Skælskør Fjord og Nor. Da slusen lukkes ved varsling om vandstanden over kote +1,0 meter, vil vandgennemstrømningen til hele Skælskør Fjord og Nor afbrydes under højvandssituationer. Løsningsforslaget påvirker derfor habitatnaturtypen strandeng (1330) langs hele kysten fra Vasebro til bunden af Skælskør Nor, som er afhængige af regelmæssige oversvømmelser med saltvand. Potentielt påvirkes 2,7 ha kortlagt habitatnatur, der ligger højere end kote +1,0 meter, som ikke vil blive oversvømmet længere. En væsentlig påvirkning på naturtypen strandeng (1330) i Skælskør Fjord og Nor kan dermed ikke udelukkes.

Der er kortlagt kystklit/klippe (1230) på sydsiden af Skælskør Yderfjord mellem Slagternæse og Vasebro. Da arealet her ligger på skrånende terræn bag strandengen, vurderes arealet ikke at blive påvirket af de afledte effekter ved ændret oversvømmelse.

Der er kortlagt surt overdrev (6230) på sydsiden af Slagternæse. Da naturtypen ikke er afhængig af regelmæssig oversvømmelse med saltvand, vurderes det at naturtypen ikke vil blive påvirket af de afledte effekter ved ændret oversvømmelse.

Skælskør Nor er kortlagt som den marine habitatnaturtype kystlagune (1150), som er en prioriteret naturtype dvs. en særligt truet habitatnaturtype på europæisk plan. Saliniteten i Noret varierer fra fersk til brak og afhænger af tilførsel af havvand under storme. Det kan ikke udelukkes at saliniteten vil påvirkes når udvekslingen af vand med Noret afskæres under højvande. Hvis saltholdigheden ændres, kan tilstanden af den marine naturtype blive påvirket, og en væsentlig påvirkning på naturtypen kystlagune (1150) kan dermed ikke udelukkes.

Hvis de kortlagte levesteder for fugle på udpegningsgrundlaget forringes som følge af løsningsforslag 4 vil der være en væsentlig påvirkning af Natura 2000 områdets bevaringsmålsætninger.

Da de kortlagte levesteder i Borreby Mose ligger bag et dige med en højvandsklap vurderes levesteder for fjordterne, rørhøg og rørdrum ikke at blive påvirket som følge af realisering af projektforslag 5.

Trækfuglene troland, blichøne og grågåsraster i isfriperioder i den sydlige del af Noret og i fjorden, og området skal ifølge bevaringsmålsætningerne sikres eller øges, således at der findes egnede raste- og fødesøgningssteder for arterne. Fjorden egnethed som raste- fødesøgningsområde vurderes ikke at være udsat for en væsentlig påvirkning, som følge af projektforslaget.

Det kan ikke udelukkes at enkelte marsvin trækker ind i fjorden for at søge føde. Etablering af en sluse på tværs af fjorden ved Vasebro kunne medføre at marsvin fanges i fjorden, hvis slusen lukkes. Perioden slusen er lukket vil være afgørende for hvor stor en stressfaktor marsvinet vil opleve og i hvilket omfang

dette vil påvirke individet. En mulig midlertidig stresspåvirkning af enkeltindivider af Bælthavsbestanden vurderes ikke at påvirke den gunstige bevaringsstatus for Bælthavsbestanden, som dermed opretholdes og en væsentlig påvirkning af marvin udelukkes.

Samlet vurderes det, at en væsentlig påvirkning ikke kan udelukkes for bevaringsmålsætningerne for Natura 2000-område nr. 162, da områdets økologiske sammenhæng og robusthed vil påvirkes og habitatnaturtyperne i Skælskør Nor ikke sikres en hensigtsmæssig hydrologi.

Løsningsforslaget skal dermed gennemgå en Natura 2000-konsekvensvurdering. Se nærmere om den videre proces i afsnit 9.10.

9.8.2 Bilag IV-arter

Projektforslaget er vurderet i forhold til levesteder for flagermus. Hævning og terræn og etablering af sluser ved Vasebro, løsning 5, vil ikke berøre egnede levesteder for flagermus.

Projektforslaget er vurderet i forhold til levesteder for markfirben. Der er kortlagt kystklint (1230) på sydsiden af Skælskør Yderfjord mellem Slagternæse og Vasebro, som rummer sydvendte stejle skrænter, som vurderes at være egnet habitat for markfirben. Ændringer i oversvømmeshyppigheden af lavtliggende kystnære arealer vurderes ikke at påvirke levesteder for markfirben, og projektforslagene vurderes dermed ikke at påvirke den økologiske funktionalitet af bestanden af markfirben.

Da projektforslaget medfører afledte effekter for oversvømmelsen af strandengen i Skælskør Nor, kan temporære vandhuller, som potentielt kan være levested for padder, blive påvirket. Der er registrerede fund af spidssnudet frø i vandhuller syd for Slagternæse. Da arten primært findes i tilknytning til ferske vådområder, vurderes projektforslaget ikke at påvirke væsentlige levesteder for spidssnudet frø, og den økologiske funktionalitet for bestanden kan opretholdes.

Der er registrerede fund af springfrø i vandhuller på Stignæs. Da arten kan benytte næsten alle typer af vandhuller som yngleområde, kan en mulig påvirkning af den økologiske funktionalitet for springfrø ikke kan udelukkes, uden en forudgående feltkortlægning af springfrøs brug af strandenge som yngle- eller rasteområde.

Strandengene langs Skælskør Fjord fungerer som yngleområde og muligt rasteområde for grønbroget tudse. Da arten kan yngle i temporære vandhuller med høj saltholdighed, vil en ændret oversvømmelse af strandengene potentielt kunne påvirke ynglevandhuller for grønbroget tudse. Det vurderes på den baggrund at en mulig påvirkning af den økologiske funktionalitet for grønbroget tudse ikke kan udelukkes, uden en forudgående feltkortlægning af grønbroget tudses brug af strandenge som yngle- eller rasteområde.

9.8.3 § 3-beskyttet natur

Der er § 3-beskyttede strandengsarealer på begge sider af fjorden ved projektområdet. Strandengene er en del af et sammenhængende strandengsareal som løber fra fjordmundingen og ind til Skælskør by.

På den nordlige side af fjorden løber strandengene langs med Lodshusvej op til bebyggelsen ved Solhøj og terrænhævningen (strækning J-K) skal derfor udføres inden for naturarealet, og vil medføre en arealinddragelse af § 3-beskyttet strandeng. Strandengen er i god tilstand på strækningen, men er i også i dag gennemskåret af vej og grøfter.

På den sydlige side skal terrænhævningen udføres langs med et § 3-beskyttet vandhul, strækning A-B, se Figur 9-15. Vandhullet er besigtiget 26. august 2020, hvor der stod ca. 30 cm vand (Figur 9-16). Vandhullet er fuldt skygget med femhannet pil, og vurderes ikke at være egnet for padder.



Figur 9-16 Foto af § 3-beskyttet vandhul ved terrænhævning (strækning A-B)

Hævning af terræn samt etablering af stensikring (E-D-C) på sydsiden af fjorden vil inddrages § 3-registreret strandeng i god tilstand. Her ligger strandengen på skrånende terræn, hvilket bevirker at vegetationssamfundet har en tydelig zoner og gradient over en smal bræmme.

Etablering af slusen vil medføre afledte effekter for naturtyperne langs kysten bag slusen. Da slusen lukkes ved varsling om vandstanden over kote +1,0 meter, vil vandgennemstrømningen til Skælskør Fjord og Nor afbrydes under højvandsituationer. Løsningsforslaget påvirker derfor de § 3-beskyttede strandenge langs hele kysten bag slusen inde i Skælskør Fjord og Nor, som er afhængige af regelmæssige oversvømmelser med saltvand. Potentielt påvirkes 7,9

ha § 3-registreret strandeng langs Skælskør Nor, der ligger højere end kote +1,0 meter, som ikke længere vil blive oversvømmet. Det kan på den baggrund ikke udelukkes at de afledte effekter af løsningsforslag 5 kan medføre en forringelse af tilstanden af registreret § 3 natur.

9.8.4 Konklusion for løsning 5

Ved en etablering af terrænregulering på land samt etablering af stendige og sluse ude i fjorden ved Vasebro kan en væsentlig påvirkning af § 3-beskyttet natur, grønbroget tudse og springfrø, angivet på bilag IV, og kortlagt habitatnatur i hele Skælskør Fjord og Nor ikke udelukkes.

De kystnære naturtyper på indersiden af slusen, som er afhængig af regelmæssige oversvømmelser, vil ikke længere være sikret en hensigtsmæssig hydrologi. Natura 2000-områdets økologiske sammenhæng og robusthed påvirkes, og det kan ikke udelukkes at der vil ske en væsentlig påvirkning af kortlagt habitatnatur, som følge af vedtagelse og realisering af projektforslag 5.

En konsekvensvurdering vurderes dermed at være nødvendig, da projektforslaget ikke kan udelukkes vil påvirke kortlagt habitatnatur væsentligt.

9.9 Konklusion

Potentielle påvirkninger ved etablering af en højvandssikring er opsummeret i tabellen nedenfor (Tabel 9-5).

Tabel 9-5 Overblik over de enkelte løsnings potentielle påvirkning af habitatnatur, arter på udpegningsgrundlaget , bilag IV arter samt § 3-beskyttet natur.

Påvirkning af	Udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 162 "Skælskør Fjord og havet og kysten mellem Agersø og Glænø"				Naturbeskyttelsesloven		Videre process
	Prioritet habitatnatur	Lysåben habitatnatur	Fugle på udpegningsgrundlaget	Arter på udpegningsgrundlaget	Bilag IV	§ 3-beskyttede arealer	
Løsning 1	-	-	-	-	-	-	-
Løsning 2	Kystlagune (1150)	Strandeng (1330)	-	-	Vandhuller for padder på bilag IV	Strandeng	Påkrævet
Løsning 3	Kystlagune (1150)	Strandeng (1330)	-	-	Vandhuller for padder på bilag IV	Strandeng	Påkrævet
Løsning 4	Kystlagune (1150) og surt overdrev (6230)	Strandeng (1330)	-	-	Vandhuller for padder på bilag IV: grønbroget tudse	Strandeng	Påkrævet
Løsning 5	Kystlagune (1150)	Strandeng (1330)	-	-	Vandhuller for padder på bilag IV: Springfrø, Grønbroget tudse	Strandeng	Påkrævet

Det ses af tabelle at løsningsforslag 1 kan gennemføres, således at en højvands-sikring af Skælskør By, ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af bevarings-målsætningerne eller naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget for Natura 2000 område nr. 162 "Skælskør Fjord og havet og kysten mellem Agersø og Glænø".

9.10 Konsekvensvurdering af Natura 2000

I EU er værdifulde naturområder, vilde dyr og planter beskyttet via Natura 2000-direktiverne, som består af Habitatdirektivet¹⁰ og Fuglebeskyttelsesdirektivet¹¹. I Danmark er direktiverne implementeret i Habitatbekendtgørelsen (BEK nr. 1595 af 06/12/2018). I henhold til direktiverne har Miljø- og Fødevarerministeriet udpeget en række internationalt beskyttede områder (Natura 2000-områderne).

Det følger af Habitatbekendtgørelsens § 6 og § 7, at der ikke lovligt kan meddeles tilladelse til et projekt, hvis det medfører en væsentlig negativ indvirkning på de arter og naturtyper, som et Natura 2000-område er udpeget for at beskytte. Det skal således sandsynliggøres, at Natura 2000-området ikke påvirkes væsentligt af et projekt, og at projektet ikke medfører, at målsætningerne i Naturplanerne ikke kan opfyldes.

Hvis Natura 2000-screeningen (disse ovenstående vurderinger) viser, at det ikke kan udelukkes, at et eller flere af udpegningsgrundlagene kan påvirkes væsentligt, skal der gennemføres en Natura 2000-konsekvensvurdering. Tabel angiver hvilke løsningsforslag der vil kræve en Natura 2000-konsekvensvurdering.

Hvis en Natura 2000-konsekvensvurdering viser, at et projekt kan skade et Natura 2000-område (udpegningsgrundlaget), kan projektet ikke gennemføres, medmindre betingelserne i direktivets artikel 6, stk. 4, for at fravige beskyttelsen af Natura 2000-området, er opfyldt. Efter fravigelsesbestemmelsen i artikel 6, stk. 4, kan et projekt, der kan skade et Natura 2000-område, alligevel gennemføres, hvis følgende tre kriterier er opfyldt:

- 1 der foreligger bydende nødvendige hensyn til væsentlige samfundsinteresser, herunder af social eller økonomisk art,
- 2 der ikke findes en alternativ løsning med ingen eller samlet set mindre skade, og

¹⁰ Rådets direktiv 92/43/EØF om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter med senere ændringer.

¹¹ Europa-Parlamentets og Rådets Direktiv 2009/147/EF af 30. november 2009 om beskyttelse af vilde fugle (kodificeret udgave).

- 3 der træffes alle nødvendige kompensationsforanstaltninger, som opvejer den skade, der måtte ske på Natura 2000-netværket.

Europa-Kommissionen skal orienteres om fravigelsen i sager, der vedrører ikke-prioriterede naturtyper eller arter. Hvis der er tale om en lokalitet med en prioriteret naturtype og/eller en prioriteret art, kan der alene henvises til hensynet til menneskers sundhed og den offentlige sikkerhed eller væsentlige gavnlige virkninger på miljøet, eller, efter udtalelse fra Kommissionen, andre bydende nødvendige hensyn til væsentlige samfundsinteresser.

