

Klimatilpasningsplan for Halsnæs Kommune



Forord	3
1. Visioner og mål for klimatilpasning	4
a. Generelle mål for klimaændringer	
b. Mål for ekstreme hændelser	
c. Fremtidens klima	
d. Udpegning af risikoområder	
2. Handlingsplan for Klimatilpasning	7
a. Vurderingskriterier	
b. Klimatilpasning i Hundested	
c. Klimatilpasning i Melby, Liseleje og Asserbo	
d. Klimatilpasning i Frederiksværk og Kregme	
e. Klimatilpasning i Ølsted	
f. Klimatilpasning Byaasgaard	
3. Retningslinjer for lokalplanlægning	16
a. Gennemsnitlige retningslinjer	
b. Sammenhæng til øvrig planlægning	
4. Baggrund og forudsætninger	19
a. Havstigning og stormflod	
b. Kortlægning af mangelfulde kapaciteter i kloaksystemet og overfladeafstrømning	
c. Skybrudskort for det åbne land	
d. Sandsynlighedskort	
e. Værdikort	
f. Risikokort	

Forord

Halsnæs Kommune er omgivet af vand og en stor del af kommunens bebyggede arealer er beliggende på tidligere havbund. Det betyder, at områderne ligger lavt, hvilket også giver udfordringer i forhold til sikring af kommunen mod klimaforandringer.

Byrådet har i flere år haft fokus på risiko for oversvømmelser. I 2008 gennemførte byrådet en større kortlægning af kommunens vandudfordringer i forhold til: 1) Vandløb, kanaler og dræn, 2) Byområder og 3) Kyster (Handlingsplan for imødegåelse af oversvømmelser og andre vandproblemer i Halsnæs Kommune – Kortlægningsrapport).

Kortlægningen gjorde det tydeligt, at Frederiksværk Bymidte er udsat i forhold til stormflod og generelt stigende havniveau. Det har ført til, at Classens dige er blevet forhøjet i 2011-12 og at pumpekapaciteten ved Arrenakke Å's udløb i Arresø Kanal er øget markant. Med en mindre forstærkning af Classens dige ved stormfloden i december 2013, holdt diget til et massivt pres. Der kan dog være behov for en yderligere sikring i de kommende år.

Kortlægningen fra 2008 viste også, at mange sommerhusområder i kommunen ligger lavt og at der bl.a. i 2007 var større områder, der oplevede oversvømmelser af adgangsveje og grunde. Der er som opfølgning herpå gennemført en kampagne for sommerhusejere om at vedligeholde dræn og grøfter, for at begrænse oversvømmelser fra regnvand.

Dette Forslag til Klimatilpasningsplan bygger dels på den erfaringsbaserede kortlægning, der blev gennemført i 2008, erfaringer fra stormfloden Bodil samt på nye modelberegninger, der er udarbejdet i samarbejde med Halsnæs Forsyning A/S for: 1) Havstigning, 2) Oversvømmelse af kloakerede områder og 3) Skybrud i det åbne land.

Denne klimatilpasningsplan er et tematillæg til Kommuneplan 2013-2015. Handlingsplandelen i kapitel 2 omfatter tiltag i planperioden 2013-2017.

Første del af planen – Kapitel 1 og 2 – omfatter visioner og mål for klimatilpasning samt handlingsplan med kort beskrivelse af i alt 21 risikoområder. Baggrundsmaterialet, som er blevet brugt til at udpege risikoområderne er fremlagt i Kapitel 4. I kapitel 3 findes de retningslinjer som indsættes i Kommuneplan 2013-2025 og som skal sikre, at fremtidig planlægning tager hensyn til klimaforandringer.

God læselyst.

1. Visioner og mål for klimatilpasning

Halsnæs Kommune er omgivet af vand. Kysten, fjorden, søen og kanalerne er med til at gøre Halsnæs til noget særligt. I fremtiden kan vi forvente øget nedbørsmængder og intensitet samt stigende havvand. Denne plan skal være med til at sikre, at de øgede vandmængder kan håndteres uden større gener for kommunens borgere og erhvervsdrivende. Klimatilpasning er dels de generelle forventede øgede nedbørsmængder og havstigning og dels skybruds- og stormflodshændelser, hvor regn eller havvand i en kort periode oversvømmer kyster og landarealer.

a. Generelle mål for klimaændringer

- **Øget nedbør**
Vi håndterer øgede regnmængder så oversvømmelser minimeres.
- Regnvand skal så vidt muligt tilbageholdes og anvendes hvor det falder.
- **Vandkvalitet**
Det afledte regnvand må ikke forringe vandkvaliteten i vandløb, søer, grundvand og ved kyster. Løsninger skal ses i sammenhæng med krav i vandplanerne.
- **Synligt vand**
Vi vil se regnvand som en ressource, der fremmer grønne og blå elementer i byerne.
- **Regnvand ud af kloakker**
Vi vil mindske belastningen af kloaknettet med regnvand. Primært ved at afkoble regnvand fra kloaksystemet i områder med særlige udfordringer i forhold til overløb med opblandet spildevand til recipienter.
- **Kulturarv og vand**
Vi vil bruge vandet til at forstærke kanalmotivet i Frederiksværk.

b. Mål for ekstreme hændelser

- **Skybrud**
Vi vil håndtere skybrud på en samfundsøkonomisk forsvarlig måde. Fokus er på byerne.
- **Stormflod**
Vi vil håndtere stormflod på en samfundsøkonomisk forsvarlig måde. Fokus er på byerne.

c. Fremtidens klima

Klimaudfordringerne er primært knyttet til ekstremregn, højere havvandsstand og kraftigere storme, der kan medføre omfattende skader på fx bygninger, infrastruktur og landbrugsarealer.

Halsnæs Kommunes har fulgt statens anbefaling om frem til 2050 at tage udgangspunkt i A1B-scenariet, der er et middelscenario. Se nærmere beskrivelser af scenarier mv. på Naturstyrelsens klimaportal:

www.klimatilpasning.dk

Danmark får i fremtiden et varmere og generelt vådere vejr med øget hyppighed, intensitet og varighed af ekstreme vejrbegivenheder. Temperaturen vil stige. Vintrene vil blive mildere, og somrene vil blive varmere. Der vil blive flere og længerevarende varme- og hedebølger. Som gennemsnit frem mod 2050

Områder med indsats på grund af havstigning og stormflod

F6 Området mellem krudtværksområdet, Hermannsgade, Strandgade og Frederiksværk Camping

F8 Classens dige, særligt forlængelse af digefunktion langs Krudtværkskanalen

H2 Kajkanter Hundested Havn

H3 Området ved sivmarken og Sølager Strand Camping

Områder med indsats på grund af oversvømmelse fra kloak og overfladevand

H1 Hundested Vest, herunder Kattegat Strandhave og Skansevej

F1 Området omkring Strandvejen/Stationsområdet i Frederiksværk

F3 Industriområdet Nord, Frederiksværk

F4 Karlsgave – Bukketornvej i Frederiksværk

F9 Frederiksværk Skole, Enghaven

M1 Melby

K1 Unholtvej i Kregme

K2 Området ved Skåningsgaardsvej i Kregme

Ø1 Baunager og Akelejevej i Ølsted

Ø2 Kildemoseparken i Ølsted

Ø3 Hovedgaden/Byvej i Ølsted

Oversvømmelse af områder på grund af skybrud (i det åbne land, samt byområder uden kloakering for regnvand)

H4 Kolonihaverne ved Højbjerg – tæt på Ullerup Å

F7 Arresø Kanal i Frederiksværk

A1 Asserbo og Liseleje – områder omkring Brødemosegrøften og Maglemosegrøften

A2 Karsemosen – områder både øst og vest for Helsingevej

L1 Maglemosegrøften ved Åkærvej i Liseleje

Øvrige indsatser

Opdatering af beredskabsplan som følge af handlinger i klimatilpasningsplanen.

Informationer på Halsnæs Kommunes hjemmeside med råd og vejledning om klimasikring af bygninger.

2. Handlingsplan for Klimatilpasning 2013-2025

En fuld klimatilpasning af Halsnæs Kommune forventes at tage over 25 år. Derfor er der brug for en prioritering af indsatsen, så det bliver tydeligt for borgere og erhvervsdrivende, hvor vi starter indsatsen.

a. Vurderingskriterier

Områderne er vurderet i forhold til følgende vurderingskriterier:

- Erfaring med hyppige oversvømmelser i området allerede i dag
- Omfanget og påvirkning af potentiel oversvømmelse for materiel skade i bebyggede områder – på baggrund af risikokortlægning.
- Planlagt anlæg – har Halsnæs Kommune eller Halsnæs Forsyning A/S planlagte projekter, der giver mulighed for at integrere klimatilpasning inden anlæg.
- Plan for fysisk ændring – områder, hvor der er plan om byfornyelse, fortætning eller lignende prioriteres højt, så mulighed for integration af klimatilpasning styrkes.
- Synergi til vandkvalitet og natur – vil klimatilpasningsløsninger i området kunne forbedre naturkvaliteten af et vandområde. Fælleskloakerede områder er prioriteret over separatkloakerede pga. større skade ved oversvømmelse i fælleskloakerede områder.

På baggrund af de overstående vurderingskriterier er der udpeget 21 områder til nærmere analyse og indsats. 14 indsats er igangsættes inden udgangen af 2017.

Alle områder er beskrevet i forhold til udfordringer, handlemuligheder og initiativtager. Handlemuligheder giver eksempler på, hvad der kan afhjælpe problemerne. Først når områderne detailplanlægges afgøres den endelige metode.

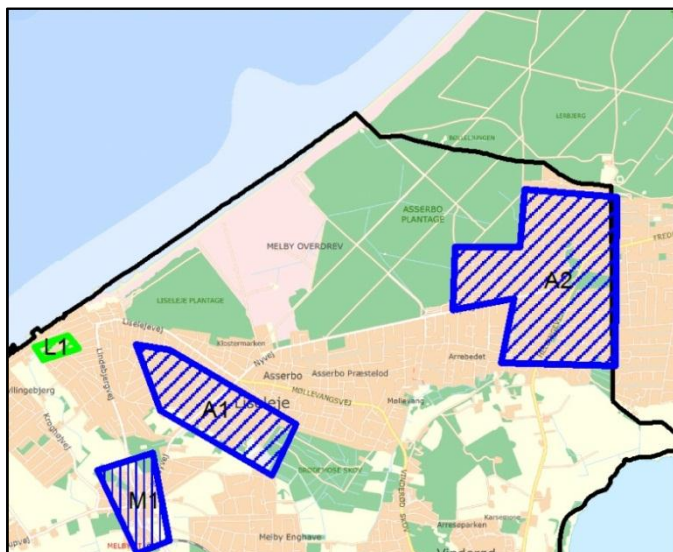
b. Klimatilpasning i Hundested



Risikoområder for havstigning (H2, H3), spildevand(H1) og skybrud (H4).

ID Nr.	Navn	Udfordringer	Handlemuligheder	Initiativtager	Igangsætning
H1	Hundested vestlige del (Kattegat Strandhave og Skansevej mv.)	Kloakmodellen indikerer oversvømmelse fra kloak, hvilket er i overensstemmelse med erfaringer.	Kapacitet i kloak skal øges. Det kan bl.a. ske ved anlæggelse af bassin, afkobling af regnvand i oplandet mm. Konkretisering sker ved detailplanlægning.	Halsnæs Forsyning A/S	2014-2017
H2	<i>Hundested Havn</i>	Havstigningsmodellen indikerer, at stormflod kan medføre oversvømmelse af kajarealer. Kommunen har ikke kendskab til oversvømmelser i området.	Dialog med Hundested Havn om risiko.	Halsnæs Kommune	2017+
H3	<i>Området ved Sivmarken og Sølager Strand Camping</i>	Havstigningsmodellen indikerer, at stormflod medfører oversvømmelser. Dette er i overensstemmelse med erfaringer.	Information til borgere om risiko og private afværgetiltag. Vurdering af kommunale forhold såsom Kulhusevej og Udløb fra Ullerup Å.	Halsnæs Kommune	2014-2017
H4	Kolonihaverne ved Højbjerg – Ullerup Å	Skybrudskortet indikerer oversvømmelse ved skybrud, hvilket er i overensstemmelse med erfaringer. Vandproblemer ved Ullerup Å forværres ved højvande i Roskilde Fjord.	Forsinke og afkoble overfladevand til Ullerup Å. Analyser behov for etablering af dige og evt. højvandslukke ved udløb i Roskilde Fjord.	Halsnæs Kommune og Halsnæs Forsyning A/S	2014-2017

c. Klimatilpasning Melby, Liseleje og Asserbo



Risikoområder for Skybrud (L1, A1, A2) og spildevand (M1).

ID Nr.	Navn	Udfordringer	Handlemuligheder	Initiativtager	Igangsætning
M1	Melby	Kloakmodellen indikerer oversvømmelse fra kloak, hvilket er i overensstemmelse med erfaringer.	Analyse af særligt vejvands tilkobling til kloaksystemet. Vandløbsmyndighed i Halsnæs Kommune involveres i udredning.	Halsnæs Forsyning A/S	2014-2017
A1	Asserbo – Brødemosegrøften (Tørvelodsvej, Bynkevej, Lisevænget, Nansensvej og Thorvaldsensvej)	Skybrudskortet viser oversvømmelse ved skybrud, hvilket er i overensstemmelse med erfaringer.	Risiko for oversvømmelse af bygninger skal vurderes nærmere. Information til borgere om risiko og private afværgetiltag. Vurder mulighed for på sigt at øge kapacitet i afvandingsgrøfter.	Halsnæs Kommune	2014-2017
A2	Karsemosen (Øst for Helsingevejen afvandes området af Landvindingslaget i Karsemosen)	Generelt fladt område med ringe fald på afvandingsgrøfter. Skybrudskortet viser	Risiko for oversvømmelse af bygninger skal vurderes nærmere. Informationskampagne om vedligehold af	Halsnæs Kommune	2014-2017

		oversvømmelse ved skybrud, hvilket er i overensstemmelse med erfaringer.	private grøfter og private afværgetiltag. Dialog med Landvindingslaget i Karsemosen om risiko.		
L1	<i>Liseleje – Maglemosegrøften ved Åkærsvej</i>	Skybrudskortet viser oversvømmelse ved skybrud, hvilket er i overensstemmelse med erfaringer.	Risiko for oversvømmelse af bygninger skal vurderes nærmere. Vurder mulighed for på sigt at tilbageholde vand i oplandet.	Halsnæs Kommune	2017+

d. Klimatilpasning Frederiksværk og Kregme

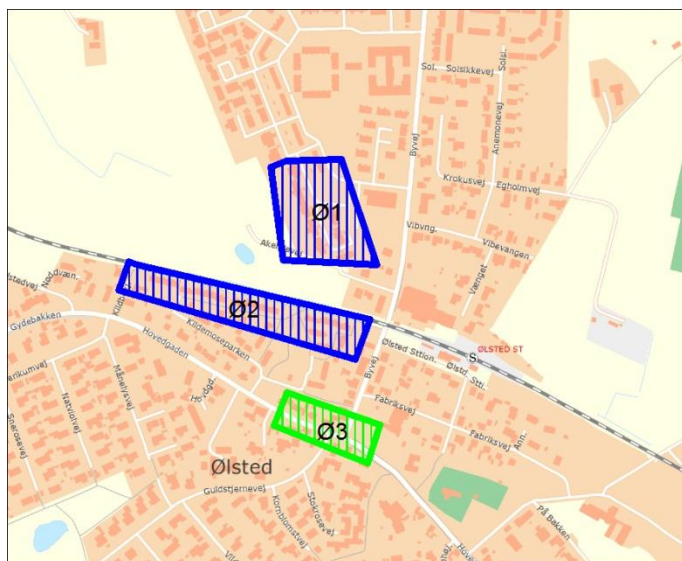


Risikoområder for havstigning (F6, F8), spildevand(F1, F3, F4, F9, K1, K2) og skybrud (F7)

ID Nr.	Navn	Udfordringer	Handlemuligheder	Initiativtager	Igangsætning
F1	Område omkring Strandvejen / Stationsområdet	Kloakmodellen indikerer oversvømmelse fra kloak. Der er erfaring med at overfladisk afstrømning fra stejle sideveje til strandvejen kan skabe oversvømmelse ved kraftig regn. Kloakmodellem indikerer oversvømmelser ved Frederiksværk Station. Kommunen har ikke kendskab til oversvømmelser i området.	Kapaciteten i kloakken skal øges. Det kan bl.a. ske ved tilbageholdelse af vand i baglandet, og ved at afkoble regnvand fra trekantsområdet . Oversvømmelse fra overflade vand kan afhjælpes ved evt. forhøjelse af kantsten/indkørsler på Strandvejen. Konkretisering sker ved detailplanlægning	Halsnæs Forsyning A/S.	2017+
F3	<i>Industriområdet – Nord</i>	Kloakmodellen indikerer oversvømmelse fra kloak – primært på vejarealer. Kommunen har ikke kendskab til oversvømmelser i området.	Området skal analyseres nærmere og risikoen afdækkes.	Halsnæs Forsyning A/S	2017+
F4	Bukketornvej	Kloakmodellen indikerer oversvømmelse fra kloak, hvilket er i overensstemmelse med erfaringer.	Afkobling af regnvand i faskiner er igangsat.	Halsnæs Forsyning A/S	2014-2017
F6	Lavtliggende område mellem kanalerne – Frederiksværk Campingplads / Gymnasium	Havstigningsmodellen indikerer, at stormflod kan medføre oversvømmelser, hvilket er i overensstemmelse med erfaringer.	Samlet vurdering af højvandssikring af Frederiksværk bymidte fx ved etablering eller forstærkning af diger, etablering af højvandssluse i kanalen mod Roskilde Fjord. Konkretisering sker ved detailplanlægning.	Halsnæs Kommune	2014-2017
F7	Arresø Kanal	Der er konstateret skred i brinker langs Arresø	Risiko skal afklares. Mulighed for at bruge	Halsnæs Kommune	2014-2017

		Kanal i Arresødal Skoven ved stor vandføring.	kanalen til tilbageholdelse af vand skal afklares i sammenhæng med risiko for indtrængende havvand fra fjorden. Evt. behov for revision af beredskabsplan.		
F8	Classens Dige - Lavtliggende områder bag diget	Havstigningsmodellen indikerer, at stormflod på mere end 1,70 meter kan medføre oversvømmelser via Krudtværkskanalen.	Vurdering af om Classens dige skal forlænges langs Krudtværkskanalen og om diget på sigt skal forstærkes. Skal ses i sammenhæng med F6	Halsnæs Kommune	2014-2017
F9	Frederiksværk Skole, Enghave	Kloakmodellen indikerer oversvømmelse fra kloak, hvilket er i overensstemmelse med erfaringer.	Der kan være behov for at øge kapaciteten i kloakken. Vurder om grønne arealer og veje kan bruge til tilbageholdelse ved kraftig regn. OBS pumpstation på Ellevej.	Halsnæs Forsyning A/S	2017+
K1	Undalsvej	Kloakmodellen indikerer oversvømmelse fra kloak, hvilket er i overensstemmelse med erfaringer.	Udvidelse af bassinkapacitet er igangsat. Undersøg mulighed for tilbageholdelse af regnvand i oplandet – primært i Skåningsgaardsvej kvarteret (K2).	Halsnæs Forsyning A/S	2014-2017
K2	Skåningsgaardsvej kvarteret	Kloakmodellen indikerer oversvømmelse fra kloak. Kommunen har ikke kendskab til oversvømmelser i området.	Vurder mulighed for at aflaste kloakken ved at tilbageholde og evt. nedsive regnvand i området. Konkretisering sker ved detailplanlægning.	Halsnæs Forsyning A/S	2014-2017

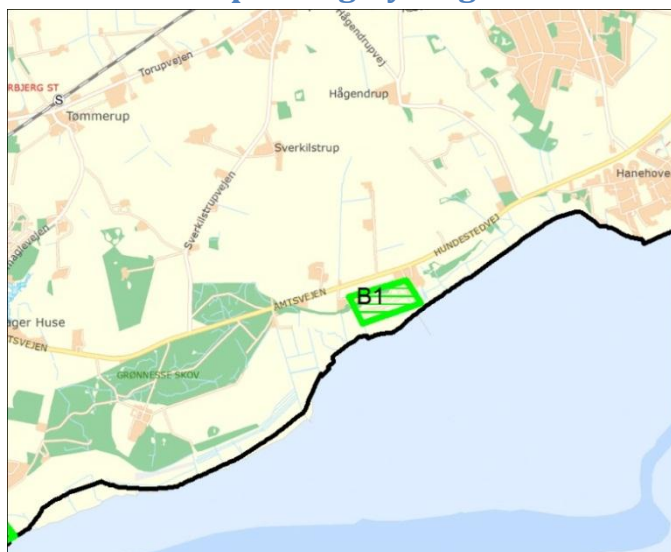
e. Klimatilpasnings Ølsted



Risikoområder spildevand (Ø1, Ø2, Ø3).

ID Nr.	Navn	Udfordringer	Handlemuligheder	Initiativtager	Igangsætning
Ø1	Baunager / Akelejevej	Kloakmodellen indikerer oversvømmelse fra kloak, hvilket er i overensstemmelse med erfaringer.	Kapaciteten i kloak skal øges. Evt. anlæggelse af bassin. Konkretisering sker ved detailplanlægning.	Halsnæs Forsyning A/S	2014-2017
Ø2	Kildemoseparken	Kloakmodellen indikerer oversvømmelse fra kloak, hvilket er i overensstemmelse med erfaringer.	Kapaciteten i kloak skal øges. Evt. anlæggelse af bassin. Konkretisering sker ved detailplanlægning.	Halsnæs Forsyning A/S	2014-2017
Ø3	Hovedgaden / Byvej	Kloakmodellen indikerer oversvømmelse fra kloak – primært på vejarealer. Kommunen har ikke kendskab til oversvømmelser i området.	Risiko nærmere afklares.	Halsnæs Forsyning A/S	2017+

f. Klimatilpasning Byaasgaard



Risikoområder for havstigning omkring Byåsgaard Camping.

ID Nr.	Navn	Udfordringer	Handlemuligheder	Initiativtager	Igangsætning
B1	<i>Byaasgaard Campingsplads</i>	Havstigningsmodellen viser oversvømmelse af lavtliggende strandenge, hvilket er i overensstemmelse med erfaringer	Dialog med ejer om risiko for oversvømmelse af sydlige del af campingplads.	Halsnæs Kommune	2017+

3. Retningslinjer for lokalplanlægningen

Hvor Kapitel 2 har beskæftiget sig med, hvor der er behov for klimatilpasning i allerede udbyggede områder, så indeholder dette kapitel retningslinjer for fremtidig lokalplanlægning af nye byområder og fortætninger. Retningslinjerne bliver en del af kommuneplan 2013-25, når dette kommuneplantillæg er endelig vedtaget. Formålet med nedenstående retningslinjer er at sikre, at kommende planlægning tager højde for områders sårbarhed over for fx havstigning og skybrud. Dermed forhindres et fremtidigt behov for dyre klimatilpasningsløsninger.

a. Retningslinjer:

1. Klimatilpasning skal indarbejdes i planlægning i hele kommunen med særlig fokus på 21 områder, der er udpeget som risikoområder.
2. I planlægningen af nye byområder, fortætninger, bygninger, veje og anlæg skal regnvand så vidt muligt nyttiggøres eller afledes lokalt.
3. Regnvand skal, hvor det er muligt, indgå rekreativt i byens rum.
4. Der kan ske lokal afledning af regnvand til grønne friarealer og vandområder under skybrud.
5. Der kan etableres anlæg til forsinkelse af regnvand i alle rammeområder. Det kan være bassiner, søer, underjordiske anlæg, skybrudsveje eller lignende. Anlæggene skal tilpasses områdets karakter og værdier.
6. I perioden 2014-2017 skal der igangsættes klimatiltag eller yderligere analyse i følgende områder:

Områder med indsats på grund af risiko for havstigning

H3 Sølagerområdet

F6 Området mellem krudtværksområdet, Hermannsgade, Strandgade og Frederiksværk Camping.

F8 Classens dige, særligt forlængelse af dige-funktionen langs Krudtværkskanalen.

Områder med indsats på grund af risiko for oversvømmelse fra kloak

H1 Hundested Vest, herunder Kattegat Strandhave og Skansevej

F4 Karlsgave – Bukketornvej i Frederiksværk. Er igangsat.

M1 Melby

K1 Unholtvej i Kregme

K2 Området ved Skåningsgaardsvej i Kregme

Ø1 Baunager og Akelejevej i Ølsted

Ø2 Kildemoseparken i Ølsted

Områder med indsats på grund af risiko for skybrud (i det åbne land, samt byområder uden kloakering for regnvand)

H4 Kolonihaverne ved Højbjerg – tæt på Ullerup Å

F7 Arresø Kanal i Frederiksværk

A1 Asserbo og Liseleje – områder omkring Brødemosegrøften og Maglemosegrøften.

A2 Karsemosen – områder både øst og vest for Helsingevej.

7. I perioden 2018-2040 gennemføres klimatiltag efter en nærmere planlægning og prioritering i de øvrige risikoområder.
8. I områder med mulighed for nedsivning kan der stilles krav til:
 - a) Ved fortætning skal regnvandshåndtering søges løst ved lokal nedsivning, hvor dette er muligt og foreneligt med vandindvindingsinteresser.
 - b) I områder med gode nedsivningsforhold må maksimalt 1/3 af grundens friarealer befæstes.
9. I områder med risiko for oversvømmelse som følge af havstigning kan stilles krav til:
 - a) Anlæg af dige
 - b) Sokkelhøjde ved nybyggeri/tilbygning
10. Ved planlægning af nye byområder, bygninger og anlæg i områder med risiko for oversvømmelse som følge af skybrud, skal følgende virkemidler vurderes:
 - a) Grønne tage
 - b) Regnvandsbede
 - c) Befæstelsesgrad
 - d) Minimums sokkelhøjde
 - e) Terrænregulering
 - f) Placering af byggefeltet i forhold til den naturlige overfladeafstrømning
 - g) Udlæg af arealer til og krav til udformning af kanaler og grøfter, der kan aflede vand.
11. I kommuneplanrammerne for følgende lavtliggende planlagte byudviklingsområder tilføjes yderligere bemærkninger om klimaudfordringer "Der skal indtænkes klimatilpasningsløsninger ved planlægning for ny arealanvendelse":
 - 4.C5 Allegade Nord
 - 4.C7 Butiksgrunden
 - 4.B6 Rådhusparken
 - 4.B11 Gl. Evetoftevej
 - 4.B16 Strandgade Vest (Campingpladsen)

b. Klimatilpasningsplanens sammenhæng til øvrig planlægning

Klimaudfordringer er tværgående og skal løses helhedsorienteret. For at nå målene i planen kræver det indsatser og koordinering i en række anden kommunal planlægning.

Kommuneplan 2013-2025

Klimatilpasningsplanen er en del af kommuneplan 2013 og udarbejdes som et tillæg hertil.

Spildevandsplan

Der er en tæt kobling mellem spildevandsplanen og klimatilpasningsplanens mål og handlinger. Spildevandsplanen er kommunens plan for håndtering af spildevand. Klimatilpasningsplanen har til formål at mindske skaderne fra oversvømmelser fra kloaksystemet. Det skal blandt andet ske ved at udbygge og renovere kloaksystemet, separere vejvand og få borgerne til selv at håndtere regnvand på egen grund. Standard for dimensionering af kloaksystemet er defineret af Spildevandskomitéen. Fremtidige kloaksystemer samt renovering af eksisterende kloakker dimensioneres således, at:

- I fælleskloakeret områder sker opstuvning af kloakvand til terræn højst hvert 10. år
- I regnvandskloakeret områder sker opstuvning af regnvand til terræn højst hvert 5. år.

I dimensioneringen indregnes en klimafaktor på 1,3 som tager højde for den øgede nedbør i fremtiden. Ovenstående gælder for terræn i stueplan. Det er husejerens eget ansvar at sikre kældre, ved f.eks. etablering af højvandslukker eller pumpning.

Klimalokalplaner

Ændring af planloven i 2012 giver kommunerne mulighed for at fastsætte bestemmelser i lokalplaner, der er planlægningsmæssigt begrundet med klimatilpasning eller forebyggelse af forurening. Halsnæs Kommune vil i sit arbejde med implementering af klimatilpasningsplanen bruge muligheden for at fastsætte krav til klimatilpasning i nye lokalplaner, for eksempel i forbindelse med byomdannelsesprojekter, hvis dette viser sig at være nødvendigt og gavnligt.

Beredskabsplan

Halsnæs Kommune har en beredskabsplan for skybrud, der beskriver procedurer for håndtering af de konkrete skybrudshændelser. Der vil være behov for en løbende opdatering af beredskabsplanen, efterhånden som klimasikringstiltag implementeres.

Vandplaner

Løsninger i klimatilpasningsplanen må ikke stride mod de krav, der er stillet til vandmiljøet i de statslige vandplaner. Der tilstræbes synergi mellem sikring af oversvømmelser fra kloaksystemet og krav til at mindske overløb til recipienter.

4. Baggrund og forudsætninger

Dette kapitel beskriver den kortlægning, der er foretaget i 2013, som baggrund for udpegning af risikoområder. Kortlægningen består af de tre oversvømmelseskort: 1) Havstigningskort, 2) Oversvømmelse som følge af manglende kapacitet i kloaker og overfladevand samt 3) Skybrudskort for det åbne land, hvor der ikke er kloakeret for regnvand. Derudover indgår et værdikort for hele kommunen som er angiver skadesomkostninger på baggrund af forskellige arealanvendelser.

For hvert af de tre oversvømmelseskort er suppleret med erfaringer fra oversvømmelser. Erfaringerne kommer hovedsagligt fra 'Handlingskatalog for imødegåelse af oversvømmelser og andre vandproblemer i Halsnæs Kommune' - December 2008. Derudover har der været afholdt flere møder med Halsnæs Forsynings A/S driftsmedarbejdere, der har bidraget med erfaringer.

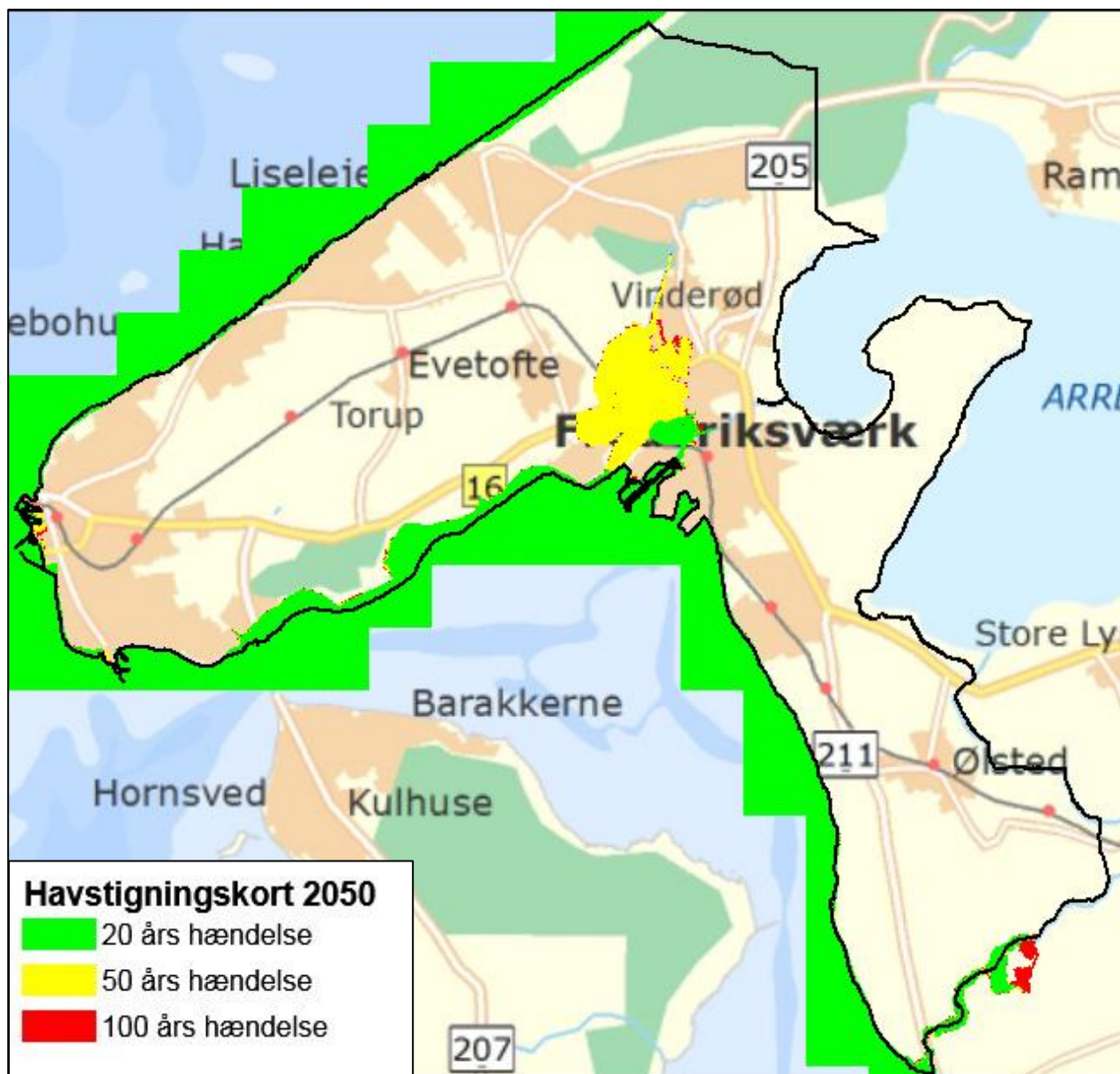
a. Havstigning og stormflod

Der er beregnet oversvømmelseskort for en 20, 50 og 100 års hændelse i henholdsvis i dag 2013, 2050 og 2110. Den generelle havstigning forventes at være ca. 0,3 meter i 2050 og 0,8 meter i 2110 i forhold til i dag.

Tabellen herunder viser det forventede havniveau ved stormhændelser i 2013, 2050 og 2110, for hhv. en 20, 50 og 100 års hændelse. En 20 års hændelse vil i gennemsnit ske hvert 20. år. Det fremgår af nedenstående tabel, at en 20 års hændelse i dag vil få havet til at stige til 1,44 meter over daglig vande. På grund af den forventede havstigning vil en 20 årshændelse i 2110 være steget til 2,10 meter. Gentagelsesperioderne er beregnet af kystdirektoratet i 2012 på baggrund af en statistisk analyse af vandstandsmålinger i Hundested Havn.

Gentagelsesperiode	2013	2050	2110
T20	144 cm	168 cm	210 cm
T50	153 cm	177 cm	219 cm
T100	160 cm	184 cm	226 cm

I Halsnæs Kommune sker der en begrænset landhævning på 1,4 mm/år eller ca. 14 cm på 100 år. Landhævningen modvirker den generelle havstigning lokalt og er derfor medregnet i stormflodshøjderne beregnet for 2050 og 2110.



Havstigningskortet viser, hvilke landområder som oversvømmes ved en 20, 50 og 100 års hændelser i 2050.

Havstigningskortet viser den maksimale oversvømmelse af en højvandssituation. Da højvandshændelser ofte er kortvarige, vil vandet ikke kunne nå at oversvømme hele det viste område. Havvand på land viser altså "worst case scenario".

Det ses, at de lavtliggende områder ved kanaludmunden i Frederiksværk allerede oversvømmes ved en 20 års hændelse. Det skyldes at højvandet frit kan løbe op i kanalsystemet og oversvømme de lavtliggende områder foran Classens dige (Frederiksværk Campingplads, arealer ved Gymnasiet mv.).

Classens Dige er forhøjet til kote 2.0 meter. Diget kan dermed modstå en 100 års hændelse i 2050. Havstigningskortet viser dog, at det lavtliggende områder bag diget kan blive oversvømmet ved en 50 års hændelse i 2050. Det skyldes, at Classens Dige ikke beskytter hele krudtværksområdet og at en stormflod

på ca. 1,70 meter kan strømme øst om diget og potentielt oversvømme større dele af baglandet (Krudtværksområdet Enghaven og Industri Nord).

Derudover ses hyppige oversvømmelser af strandengene langs Halsnæs halvøens sydlige kyst, som bl.a. indeholder to campingpladser samt Ådalen til Havelse Å. I Hundested Havn ses potentiel oversvømmelse af nogle havnearealer. Derimod vil kajkanterne på stålværkshavnen i Frederiksværk ikke blive oversvømmet.

På nordkysten er lavtliggende områder omkring Kikhavn og Nødebohuse pumpekanal beskyttet af diger som i hvert fald kan klare en 100 års hændelse i 2110. I 2110 vil en 20 års hændelse være højere end kronekanten på Classens dige og betydelige områder i baglandet kan oversvømmes (Hanehoved, Industri Nord, dele af Enghaven og Frederiksværk).

Erfaringer med stormflod i Halsnæs Kommune

Ved storm fra nordlig retning kan vand presses ind i fjorden og medføre stormflod. I nyere tid er der konstateret stormflodshændelser i november 2006 og 2007 som svarede til en 20 års hændelse. I november 2007 medførte stormfloden 30 cm havvand på campingpladsen i Frederiksværk midtby. Flere steder stod vandet meget højt på diget, blandt andet ved pumpestationen ved Arrenakke Å. Efterfølgende har kommunen forstærket og forhøjet diget til kote 2.

Nordkysten er beskyttet af kystsikringsanlæg. De hyppigere storme i fremtiden vil dog forstærke erosionen af strandene og især tilbagerykke kystlinjen øst for Liseleje (Liseleje Plantage og Melby Overdrev).

Mulige tiltag mod oversvømmelse af stormflod på lang sigt

Der kan bygges eller forstærkes eksisterende diger, etableres højvandssluse ved kanaludmunding i Frederiksværk, højvandsslukke på Ullerup Å, opdateres beredskabsplan (udlægning af sandsække på strategiske steder) og forhøjes kajkanter på havne.

Diger

De lavtliggende områder langs kysten er beskyttet af diger som vedligeholdes og udbygges af kystbeskyttelseslag. Digerne på nordkysten og langs fjorden skal overvåges og sikres mod digebrud i en stormflodssituation.

På Nordkysten:

- Nødebohuse Pumpe og Digelag
- Kikhavn Dige og Kystsikringslag

Roskilde Fjord:

- Diget ved Sølager
- Classens Dige i Frederiksværk

Arresø:

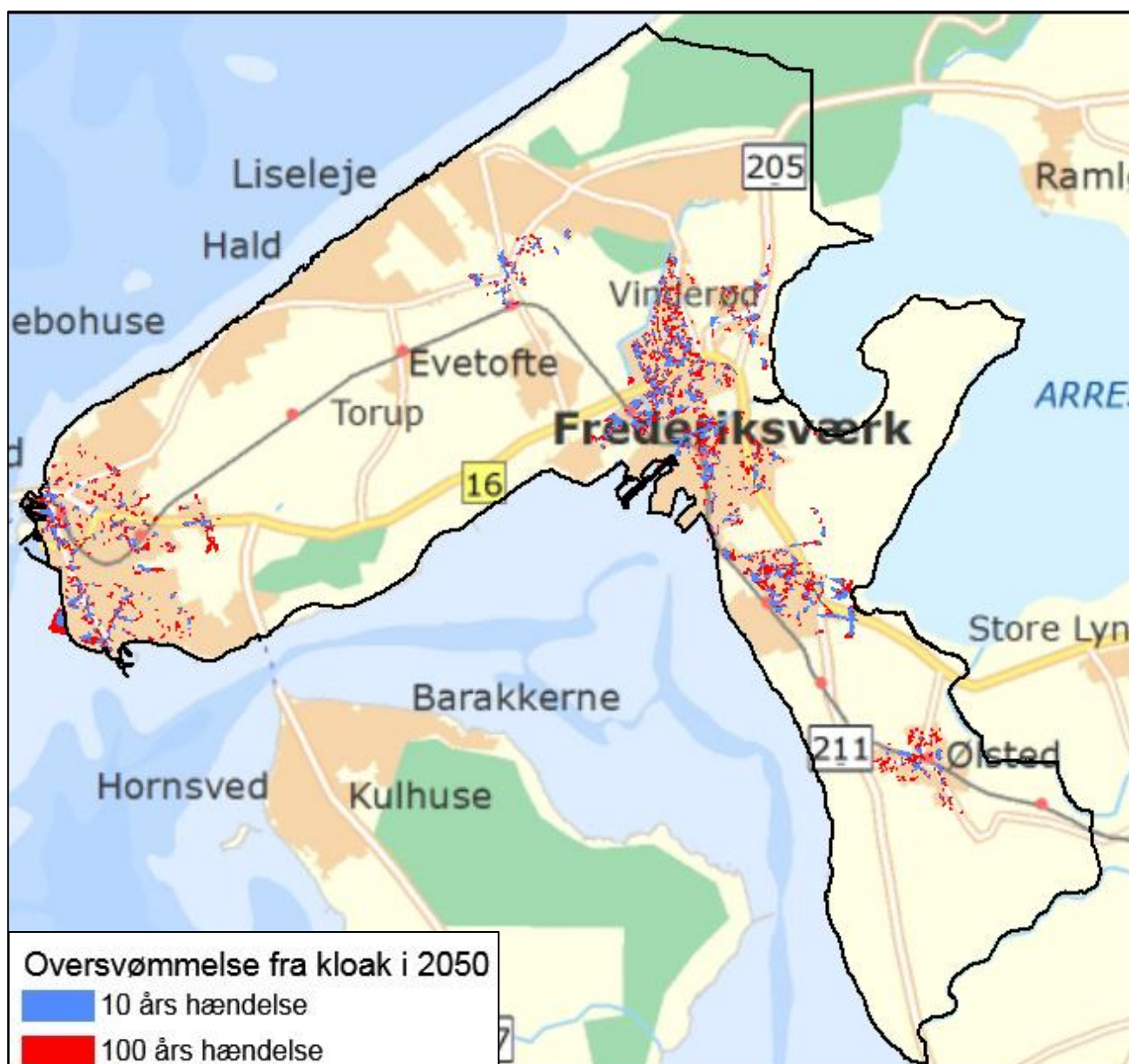
- Landvindingslaget Karsemosen



b. Kortlægning af manglende kapacitet i kloaksystemet og overfladeafstrømning

Kloaksystemet er specielt i de ældre bydele – det centrale Frederiksværk, det ældre Hundested, Kregme og dele af Enghaven kloakeret med fællessystem, dvs. regn- og spildevand løber i samme rør. I de områder er oversvømmelse særlig problematisk, da der dermed også er hygiejniske gener som følge heraf.

I de seneste år har der derfor været fokus på at mindske generne fra oversvømmelser ved hjælp af kloakrenovering, fx et stort kloakrenoveringsprojekt ved Rådhusparken i Frederiksværk. Allerede i dette projekt og de øvrige projekter, der er udført de seneste 8-9 år, har der været indregnet en klimafaktor i dimensioneringen af afløbsrør og -bygværker. I de kommende år fortsætter arbejdet med at renovere kloakanlæggene, så risikoen for oversvømmelser reduceres.



Oversvømmelseskortet viser, hvor der kommer regnvand/opblandet spildevand på terræn som følge af at kloaksystemet bliver overbelastet af kraftig regn ved en 10 års og 100 års regnhændelse i 2050.

Beregninger for oversvømmelse er baseret på en model (MIKE FLOOD), der kobler kloaksystemet med en terrænmodel og viser, hvor vandet vil samle sig på overfladen, når kapaciteten i kloaksystemet overskrides.

Beregningerne af hvor der sker oversvømmelser, er baseret på modelberegning og er ikke nødvendigvis et udtryk for, at der har været oversvømmelser det pågældende sted.

Oversvømmelseskortet for 2050 viser, at modellen beregner oversvømmelser i små afgrænsede områder i den vestlige del af Hundested, Melby, områder i Enghaven, Frederiksværk, Kregme og Ølsted.

De modelberegnete områder er nærmere vurderet i tæt samarbejde med Halsnæs Forsyning A/S og 7 områder er udpeget til handling eller nærmere analyse, jævnfør Kapitel 2 Handlingsplan for Klimatilpasning i 2013 – 2025.

Erfaringer med oversvømmelse fra kloakker i Halsnæs Kommune

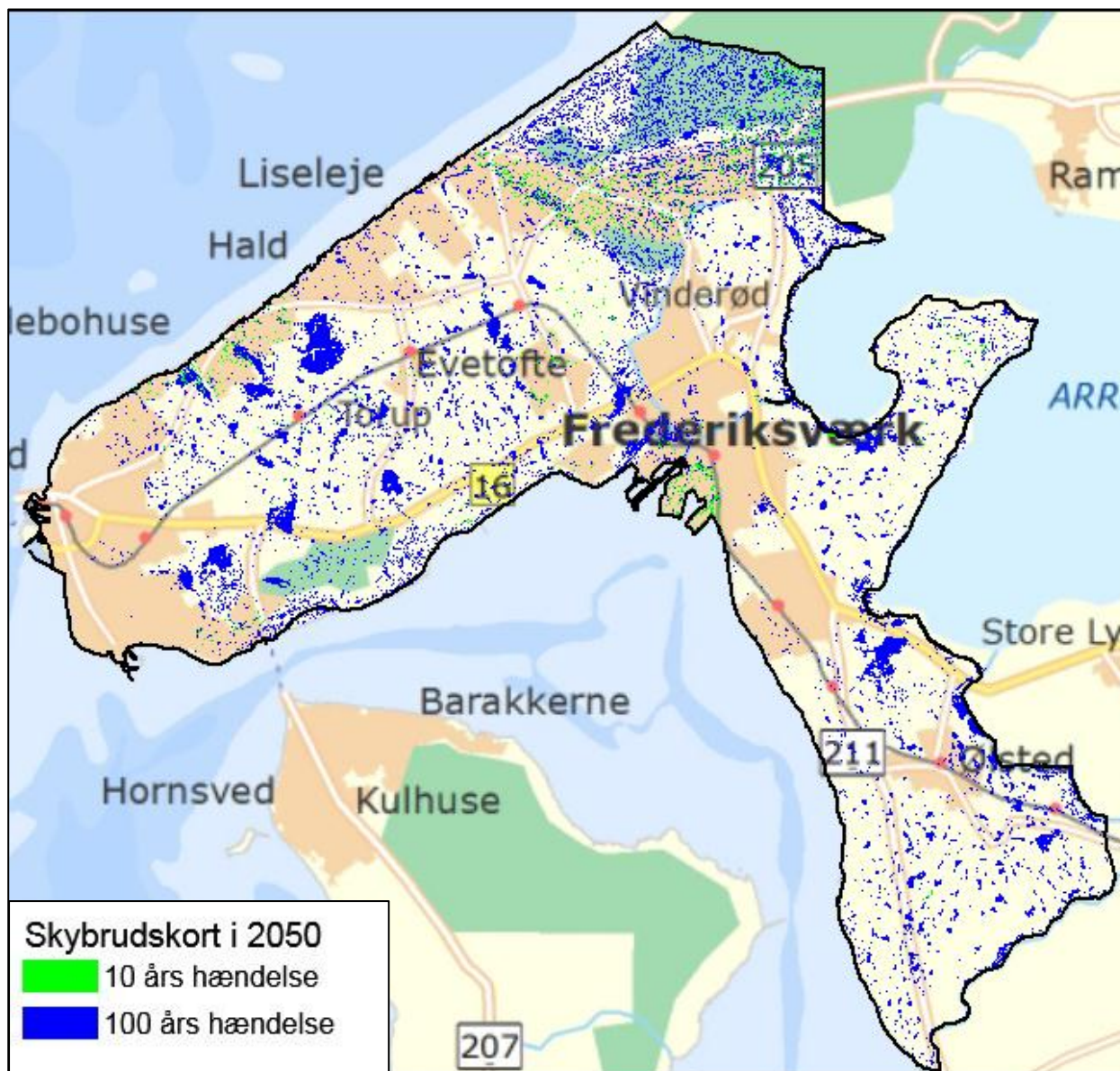
På baggrund af kortlægningsrapporten, for imødegåelse af oversvømmelser og andre vandproblemerne i Halsnæs Kommune, er det særligt området ved Kattegat Strandhave i Hundested, Strandvejen i Frederiksværk, Unholtvej i Kregme samt centrale nyere boligområder i Ølsted, der har oplevet oversvømmelser. Alle disse områder fremgår også af de modelberegninger, der er gennemført i 2013 og alle områder er udpeget som risikoområder.

Mulige tiltag mod oversvømmelse fra kloakker

Kloakkernes kapacitet kan udvides med større kloakker, forsinkelsesbassiner samt ved at afkoble regnvand i oplandet. Ved ekstreme hændelser kan vandet ledes langs (vand)veje med forhøjet kantsten eller dirigeres ud og oversvømme særligt udpegede arealer.

c. Skybrudskort for det åbne land

Et skybrudskort viser, hvilke lavninger i terrænet som bliver fyldt med vand ved intense regnhændelser over 4 timer (kraftige skybrud). Skybrudskortet dækker det åbne land, dvs. landbrugs- og naturområder, men også sommerhus- og boligområder, der ikke er kloakeret for regnvand eller fælleskloakeret. I skybrudskortet er der antaget en gennemsnitlig nedsivning til grundvandet på 50 mm over de 4 timer for hele kommunen. Kortet tager derfor ikke højde for lokale geologiske forhold kan betyde, at vandet hurtigere kan nedsive, at nogle områder drænes af små grøfter eller dræn og at nogle har meget ringe nedsivning fx pga. ler.



Kortet viser hvilke landområder som vil blive oversvømmet ved kraftige regnhændelser ved en 10 års og 100 års hændelse i 2050.

Tabellen herunder viser, at man kan forvente at hyppigheden af de kraftige skybrud vil øges i fremtiden. En 100 års hændelse i dag (73 mm på 4 timer) vil stort set svare til en 50 års hændelse i 2050 (75 mm på 4

timer). Det vil betyde, at arealer som oversvømmes på grund af skybrud i dag kun kan forvente at problemerne bliver større i fremtiden.

Gentagelsesperiode	2013 (mm på 4 timer)	2050 (mm på 4 timer)	2110 (mm på 4 timer)
T5 (5 års hændelse)	30	34	40
T10	38	45	54
T20	47	56	68
T50	61	75	90
T100	73	90	113

En 100 års hændelse i 2050 svarer til et meget kraftigt skybrud (90 mm regn på 4 timer). Det ses på kortet, at større landbrugsarealer kan komme til at stå under vand ved blandt andet Nødebo pumpekanal og Ullerup Å. Generelt vil de lavtliggende moser og områder langs vandløb blive oversvømmet. Der ses også et markant strøg fra Liseleje gennem Asserbo til Karsemosen, hvor der allerede samles vand ved en 10 års hændelse. Vandet samles overvejende i små fordybninger som følger de oprindelige klitrækker og strandvolde på den hævede fjordbund. I området er jorden sandet og vandet vil derfor sive væk hurtigere end gennemsnittet i kommunen og området afvandes også af mange mindre grøfter. Erfaringen viser, at det fortrinsvis er enkelte grunde og adgangsveje som bliver oversvømmet når kraftig regn falder sammen med et højt grundvandsspejl.

På kortet er minde fordybninger på Stålvalseværksgrunden i Frederiksværk fyldt med vand. Det vurderes dog ikke at give et retvisende billede, da overfladevand fra værkerne ledes til fjorden.

Erfaringer med kraftige skybrud i Halsnæs Kommune

På baggrund af erfaringsopsamlingen fra 2008 blev dele af kommunen ramt af et kraftigt skybrud i 2007 (omkring 70 mm på få timer), hvad der i dag næsten svarer til en 100 års hændelse. Der var oversvømmelser i området omkring Karsemosen. I området øst for Helsingevejen afvandes området af Karsemose Landindvindingslag til Arresø. I området blev ca. 14 sommerhuse påvirket. Dvs. grunde og adgangsveje var oversvømmet, men ingen vand i husene.

De lavtliggende sommerhuse ved Brødemosegrøften (Tørvelodsvej, Bynkevej, Lisevænget Nansensvej og Thorvaldsensvej) kan have vand på terræn samt ind til soklen. Nogle steder har der været vand i husene.

Ved Maglemosegrøften i Liseleje har en enkel ejendom på Åkærvej haft vand på grunden.

Kolonihaverne ved Højbjerg ved Ullerup Å har oplevet oversvømmelse af mellem 10-20 kolonihaver.

Mulige tiltag mod oversvømmelse fra skybrud/kraftig regn

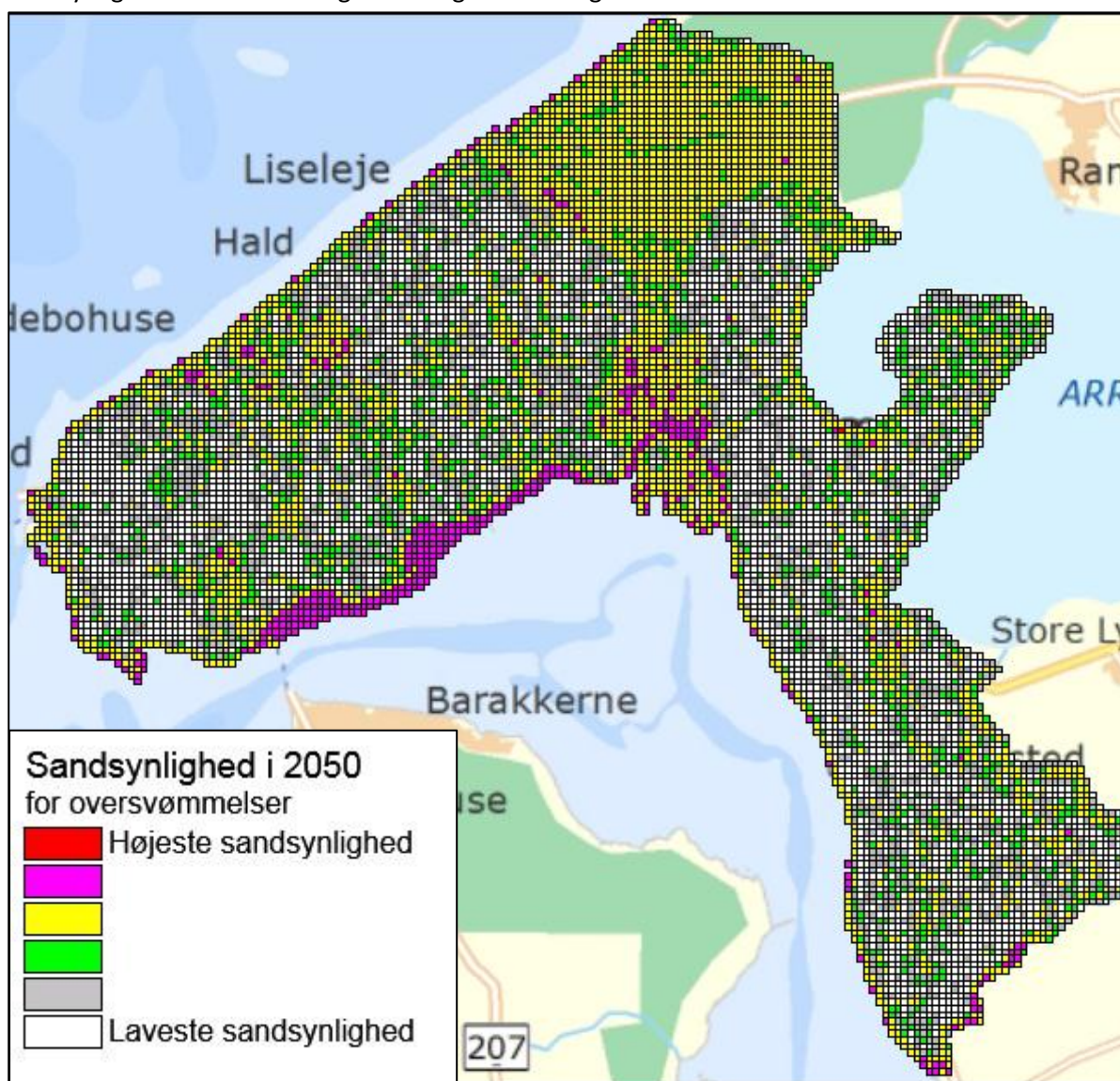
Foruden udpegning af arealer til forsinkelse af vand, udbygning og forøgelse af kapaciteten af afvandingssystemer, anlæggelse af diger langs vandløb, forøgelse af pumpekapacitet på afvandingskanaler kan der gennemføres informationskampanjer for private om boligejeres egne forpligtelser for vedligeholdelse af render og grøfter samt sikring af huse.

d. Sandsynlighedskort

For nutidssituationen, for 2050 og for fremtidssituationen om 100 år er det efterfølgende beregnet, hvor stor sandsynligheden er for vand på terræn. Det vil sige, hvor ofte (gange pr. år) der kan forventes vand på terræn fra kloak, skybrud og havvand. Et sted, som allerede bliver ramt af en 20 års hændelse (5% sandsynlighed), har fem gange så stor sandsynlighed for vand på terræn i forhold til et sted, som først bliver ramt ved en 100 års hændelse (1% sandsynlighed).

Sandsynlighederne bliver beregnet på celleniveau 1,6 X 1,6 meter og efterfølgende beregnes en samlet sandsynlighed på 100 X 100 meter kvadrater (en hektar) som dækker hele kommunen.

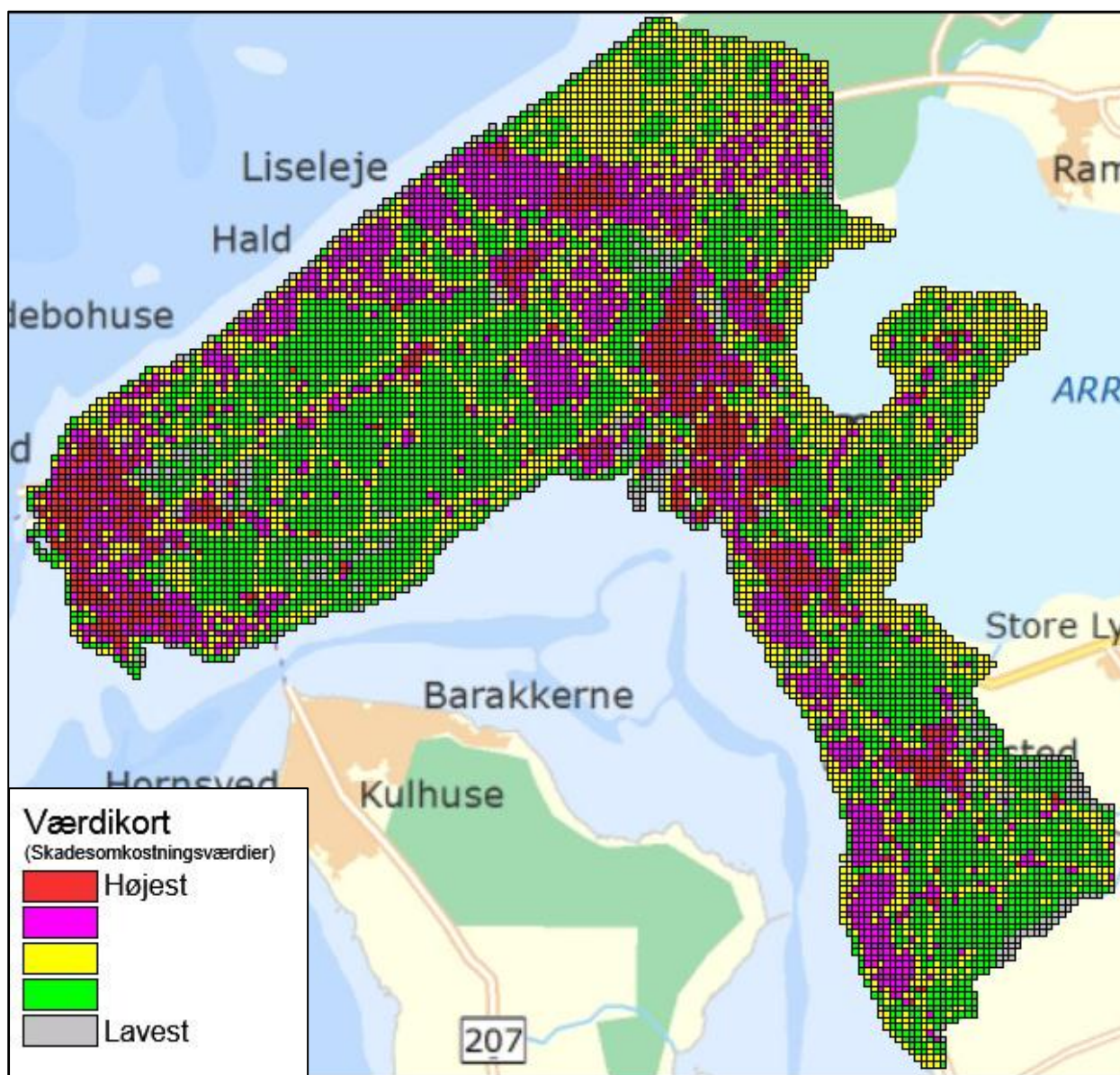
Sandsynlighederne er efterfølgende brugt til at beregne risiko for oversvømmelse.



Sandsynlighedskortet for 2050 viser, at strandenge langs sydkysten af Halsnæs halvøen samt de lavt liggende områder i Frederiksværk og omegn som har den højeste sandsynlighed for oversvømmelse, hvilket skyldes, at disse arealer er sårbare mod havstigning.

e. Værdikort

Værdikortet angiver hvor kommunens største værdier er. Værdikortet er beregnet som skadesomkostninger pr. m2 og bygger på erfaringstal fra Forsikring og Pension.



Værdikortet afspejler tydeligt, at de største skadesomkostninger ved oversvømmelser sker på bygninger. Værdierne er opgjort i et net af 100x100 meter celler.

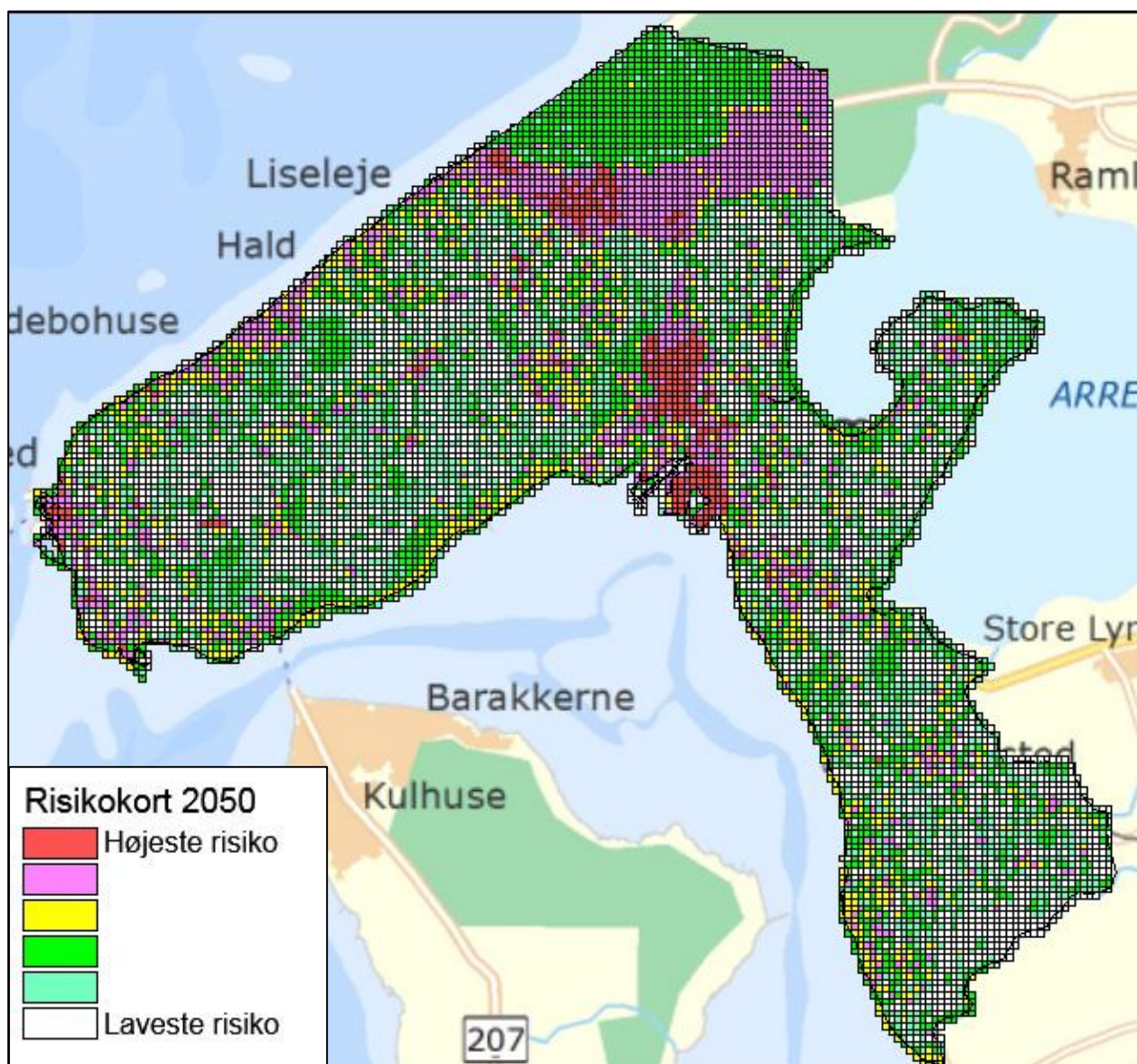
f. Risikokort

Risikobilledet for oversvømmelser i Halsnæs Kommune udformes ved at kombinere sandsynlighedskortet med værdikortet i 100 X 100 meter celler og " $Risiko = Sandsynlighed \times Værdi$ "

Risikokortet skal udpege de områder, hvor der skal gøres en indsats for klimatilpasning i de kommende år. De enkelte områder er beskrevet i Kapitel 2 Handlingsplan for Klimatilpasning.

Risikoen for oversvømmelse er en sammenkobling af, hvor ofte et område bliver oversvømmet i dag, og hvor store de potentielle skaderne er, når det sker.

Risikokortet for 2050 viser et større sammenhængende områder med høj risiko i de lavtliggende områder i Frederiksværk og Vinderød-Enghave. Desuden ses en høj risiko langs den vestlige del af Hundested. Der er også et markant strøg fra sommerhus/byområderne Liseleje – Asserbo – Karsemosen med høj til mellemhøj risiko. De hyppigere oversvømmede arealer langs sydkysten af Halsnæs halvøen har generelt en lav risiko på grund af lave skadesomkostninger (få bygninger).



Derudover er der en del mindre sammenhængende områder med høj risiko som især er knyttet til byerne.

Usikkerhed ved risikokortet

Det skal understreges, at risikokortet er et screeningsværktøj som viser risikoen i et net af celler på 100 X 100 meter for hele kommunen og kan ikke bruges til at beregne risikoen på ejendomsniveau.

Bygningerne vil typisk ligge på det højeste terræn inden for 100 x 100 meter cellen med laveste sandsynlighed for oversvømmelse, mens lavningerne mellem husene vil have meget højere sandsynlighed for oversvømmelse. Da der udregnes en samlet vægtet sandsynlighed for hele cellen vil der være en klar tendens til at overestimere skadesomkostninger pr. år på bygninger.