

# Har vi “saltmarshes” i Norge?

## En vurdering av begrepet opp mot norske naturtyper



**Hovedkontor**

Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Telefon (47) 22 18 51 00

**NIVA Region Sør**

Jon Lilletuns vei 3  
4879 Grimstad  
Telefon (47) 22 18 51 00

**NIVA Region Innlandet**

Sandvikaveien 59  
2312 Ottestad  
Telefon (47) 22 18 51 00

**NIVA Region Vest**

Thormøhlensgate 53 D  
5006 Bergen  
Telefon (47) 22 18 51 00

**NIVA Danmark**

Njalsgade 76, 4. sal  
2300 København S, Danmark  
Telefon (45) 39 17 97 33

Internett: [www.niva.no](http://www.niva.no)

Tittel Har vi "saltmarshes" i Norge? En vurdering av begrepet opp mot norske naturtyper	Løpenummer 7558-2020	Dato 04.12.2020
Forfatter(e) Gunhild Borgersen, Eli Rinde, Siri Moy, Hege Gundersen	Fagområde Marin biologi	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Norge	Sider 38 + Vedlegg

Oppdragsgiver(e) Miljødirektoratet v/ Marianne Olsen	Oppdragsreferanse 20087437
Oppdragsgivers utgivelse: M-1858   2020	Utgitt av NIVA Prosjektnummer 200150

**Sammendrag**

Miljødirektoratet har engasjert NIVA for å definere hvilke naturtyper i Norge som kan regnes innunder begrepet "saltmarshes". NIVA har gått gjennom ulike definisjoner og vurdert hvordan disse passer inn i det norske NiN-systemet. Ulike kandidater til en norsk betegnelse er "saltmyr", "saltsump", "tidevannsmyr", "tidevannssump", "havmyr" og "havsump". Det er tatt utgangspunkt i klimapanelets definisjon av «tidal marsh» for å utarbeide kriterier for hvilke miljøforhold og vegetasjonstyper som danner saltmarshes og som deretter kan oversettes til norske naturtyper etter NiN-systemets kriterier. Ni hovedtyper under NiN 2.0 har blitt vurdert opp mot et sett med miljøkriterier. De vi mener faller under definisjonen av saltmarshes er Helofytt-saltvannssump (M8), Saltanrikningsmark på silt og leire i geolitoral (T11-3), Nedre strandeng (T12-1), Midtre strandeng (T12-2) og Øvre strandeng (T12-3) og Nedre Semi-naturlig strandeng (T33-C-1).

Fire emneord	Four keywords
1. Helofytt-saltvannssump	1. Saltmarsh
2. Strandeng	2. Tidal marsh
3. Blått karbon-habitat	3. Blue Carbon habitats
4. Natur i Norge (NiN)	4. Nature in Norway (NiN)

Denne rapporten er kvalitetssikret iht. NIVAs kvalitetssystem og godkjent av:

*Hege Gundersen*  
Prosjektleder

*Trine Bekkby*  
Seniorforsker

ISBN 978-82-577-7293-2  
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

© Norsk institutt for vannforskning. Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse.

**Har vi "saltmarshes" i Norge?  
En vurdering av begrepet opp mot norske  
naturtyper**

## Forord

Vern og restaurering av marine økosystemer som fungerer som naturlige karbonlagre er viktige tiltak for både klimatilpasning og for bevaring av naturmangfold. Saltmarshes er internasjonalt anerkjent som et av de viktigste blant disse økosystemene, men naturtypen er ikke definert for norsk natur. Miljødirektoratet har engasjert NIVA for å definere hvilke naturtyper i Norge som kan regnes innunder begrepet "saltmarshes". I oppdraget har NIVA gått gjennom ulike definisjoner av «saltmarshes», inkludert Klimapanelets definisjon, og deretter vurdert hvordan disse passer inn i det norske NiN-systemet (Natur i Norge). Siden «saltmarshes» ikke tidligere er blitt definert i Norge er det også et behov for å etablere en egen norsk samlebetegnelse på naturtypene som faller inn under det internasjonale begrepet. Ulike kandidater til en slik norsk betegnelse er presentert i denne rapporten. Kontaktperson hos Miljødirektoratet har vært Marianne Olsen (avtalenummer: 20087437). Vi takker Thijs C. van Son og Rune Halvorsen for veldig nyttige kommentarer på våre vurderinger av «saltmarshes» og Trine Bekkby for intern kvalitetssikring av rapporten.

Oslo, 30. november 2020

Hege Gundersen

---

# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Definisjoner og avgrensninger</b> .....	<b>8</b>
2.1	Definisjoner av saltmarsh .....	8
2.2	Forslag til kriterier for saltmarshes i Norge .....	14
2.2.1	Tørrleggingsvarighet.....	14
2.2.2	Vannmetning .....	16
2.2.3	Saltholdighet.....	16
2.2.4	Substrattype .....	16
2.2.5	Vegetasjon.....	16
<b>3</b>	<b>Systemer for beskrivelse av natur</b> .....	<b>17</b>
3.1	Eldre systemer for beskrivelse av natur i Norge.....	17
3.2	Natur i Norge (NiN) .....	17
3.2.1	Aktuelle naturtyper i henhold til tidligere versjon av NiN (versjon 1.0).....	18
3.2.2	Aktuelle naturtyper i henhold til gjeldende versjon av NiN (versjon 2.0).....	18
3.3	Vurdering av aktuelle naturtyper fra NiN 2.0 .....	20
3.3.1	Eufotisk marin sedimentbunn (M4) .....	20
3.3.2	Marin undervannseng (M7).....	22
3.3.3	Helofytt-saltvannssump (M8).....	23
3.3.4	Strandsumpskogmark (V8) .....	24
3.3.5	Strandberg (T6).....	25
3.3.6	Saltanrikingsmark i fjæresonen (T11).....	25
3.3.7	Strandeng (T12) .....	26
3.3.8	Grus- og steindominert strand og strandlinje (T29).....	28
3.3.9	Semi-naturlig strandeng (T33).....	28
3.3.10	Oppsummering.....	29
3.4	Internasjonale systemer med informasjon om saltmarshes .....	30
3.4.1	EUNIS (European Nature Information System) .....	30
3.4.2	RAMSAR.....	30
<b>4</b>	<b>Plantearter i saltmarshes</b> .....	<b>31</b>
<b>5</b>	<b>Utbredelse og omfang av saltmarshes i Norge</b> .....	<b>32</b>
<b>6</b>	<b>Mulige norske navn for saltmarsh</b> .....	<b>35</b>
6.1	Vår vurdering: .....	36
<b>7</b>	<b>Konklusjon og videre oppfølging</b> .....	<b>37</b>
<b>8</b>	<b>Referanser</b> .....	<b>38</b>

## Sammendrag

Marine økosystemer som saltmarshes fungerer som naturlige karbonlagre og er derfor viktige i klimasammenheng. Saltmarshes er på norsk omtalt som blant annet saltmarsk, saltmyr, tidevannsmyr, saltsump, saltvannssump og salteng. Det eksisterer altså ikke en entydig definisjon for begrepet for norsk natur. Ifølge klimapanelet er saltmarsh et kystøkosystem i tidevannssonen som regelmessig oversvømmes av tidevannet, og som gjerne domineres av salttolerante arter.

Siden det er uklart hvilke norske naturtyper som egentlig passer inn under begrepet saltmarshes er utbredelsen og viktigheten av denne naturtypen for biologisk mangfold og karbonlagring i Norge ukjent.

Vi har tatt utgangspunkt i klimapanelets definisjon av «tidal marsh» for å utarbeide kriterier for hvilke miljøforhold og vegetasjonstyper som danner saltmarshes og som deretter kan oversettes til norske naturtyper etter NiN-systemets kriterier.

En rekke data finnes fra hele norskekysten for flere av disse naturtypene – de fleste kartlagt etter gamle systemer (DN håndbok 13 og NiN 1.0). Det har derfor vært nødvendig å gjøre en vurdering av også disse systemene.

Saltmarshes kan defineres ut fra fem parametere: 1) tørrleggingsvarighet, 2) vannmetning, 3) saltholdighet, 4) substrattypen og 5) vegetasjon. Ni naturtyper (hovedtyper under NiN 2.0) har blitt vurdert opp mot disse kriteriene. De vi mener faller under definisjonen av saltmarshes er følgende: Helofytt-saltvannssump (M8), Saltanrikningsmark på silt og leire i geolitoral (T11-3), Nedre strandeng (T12-1), Midtre strandeng (T12-2) og Øvre strandeng (T12-3) og Nedre Semi-naturlig strandeng (T33-C-1).

Vi mener at “saltmyr”, “saltsump”, “tidevannsmyr”, “tidevannssump”, “havmyr” og “havsump” kan være mulige kandidater for norske navn på saltmarsh.

Vi anbefaler økt fokus på saltmarshes i Norge for å skaffe en bedre oversikt over utbredelsen, og for å kunne overvåke eventuelle endringer i denne. Gjerne ved bruk av droner og romlig modellering. Videre foreslår vi studier som undersøker artssammensetning, økologiske funksjoner, karbonlagringspotensial og betydning som naturlig beskyttelse mot erosjon.

## Summary

Title: Are there saltmarshes in Norway? An assessment of the term against Norwegian habitat types (NiN)

Year: 2020

Author(s): Gunhild Borgersen, Eli Rinde, Siri Moy and Hege Gundersen

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-7293-2

Marine ecosystems, such as saltmarshes, function as natural carbon storage and are therefore important in relation to climate mitigation. Saltmarshes does not yet have an agreed name in Norwegian, thus there is no clear definition of the term for Norwegian nature. According to the IPCC, saltmarshes are coastal wetlands that are flooded and drained by saltwater brought in by the tides, and which is often dominated by salt-tolerant species.

Since it is unclear which Norwegian habitat types actually fit under the term saltmarshes, the distribution and importance of this habitat type for biodiversity and carbon storage in Norway is largely unknown.

We have used the IPCC definition of «tidal marsh» in order to set some criteria for which environmental conditions and vegetation types that form saltmarshes, and which can then be translated into Norwegian habitat types according to the Norwegian NiN system.

A number of data are available from along the Norwegian coast for several of these habitat types - most of them mapped according to old systems (DN handbook 13 and NiN 1.0). It has therefore been necessary to make an assessment of these systems as well.

Salt marshes can be defined based on five parameters: 1) drying time, 2) water saturation, 3) salinity, 4) substrate type and 5) vegetation. Nine habitat types (main types under NiN 2.0) have been assessed against these criteria. The ones we think fall under the definition of salt marshes are the following: "Helofytt-saltvannssump" (M8), "Saltanrikningsmark på silt og leire i geolitoral" (T11-3), "Nedre stranding" (T12-1), "Midtre stranding" (T12-2) and "Øvre stranding" (T12-3) and "Nedre semi-naturlig stranding" (T33-C-1).

We think that "saltmyr", "saltsump", "tidevannsmyr", "tidevannssump", "havmyr" and "havsump" may be possible candidates for Norwegian names for saltmarsh.

We recommend increased focus on saltmarshes in Norway to give a better overview of the distribution. Drones and spatial modeling can be used for effective mapping and monitoring. We also suggest projects that examine saltmarshes' species composition, ecological functions, carbon storage potential and significance as natural protection against erosion.

# 1 Innledning

Marine økosystemer som sjøgressenger, tareskog, mangroveskog og «saltmarshes» fungerer som naturlige karbonlagre ved at de tar opp CO<sub>2</sub> fra atmosfæren og binder det i stående biomasse og lagrer det i sedimentet (IPCC 2013, 2014). For ålegras, mangroveskog og saltmarshes lagres karbon i sedimentet som plantene vokser på. For tareskog, der plantene ofte vokser på fjell og steinbunn, skjer lagringen i sedimenter utenfor tareskogen, og ofte på dypere vann. Ålegras og tareskog har blitt kartlagt gjennom omfattende kartleggingsprogrammer, mens man vet veldig lite om utbredelsen av saltmarshes i Norge, siden denne naturtypen ennå ikke er definert for norsk natur. Vern og restaurering av disse økosystemene vil være viktige tiltak for å bevare og øke karbonopptaket langs kysten, og vil i tillegg bidra til klimatilpasning og bevaring av naturmangfold (IPCC 2019, IPBES 2019).

«Saltmarshes» (Figur 1) er på norsk omtalt som blant annet saltmarsk, saltmyr, tidevannsmyr, saltsump, saltvannssump og salteng. Det eksisterer altså ikke en entydig definisjon for begrepet for norsk natur. Ifølge IPCC (2013) er saltmarsh et kystøkosystem i tidevannssonen som regelmessig oversvømmes av tidevannet, og som gjerne domineres av salttolerante arter. Saltmarshes forekommer over hele verden, spesielt langs midlere til nordlige breddegrader. Vi finner saltmarshes langs beskyttede strandlinjer eller i elvemunninger (NOAA 2019).

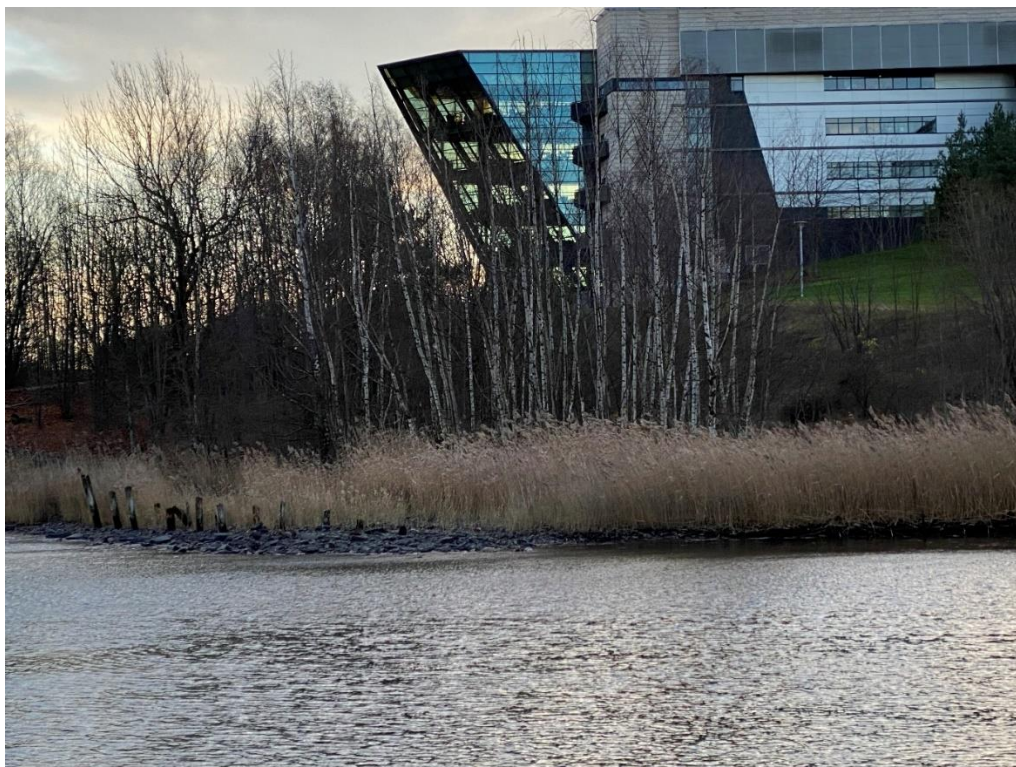
Vegetasjonen i en saltmarsh er viktig for økosystemets evne til å lagre karbon ved at de fanger og binder karbon som etter hvert lagres permanent i sedimentet eller jordsmonnet. Ifølge Klimapanelets såkalte «Wetland Supplement» (IPCC 2014) lagrer saltmarshes så mye som 800 millioner tonn karbon, globalt. Tap av større arealer av saltmarshes og tilsvarende marine økosystemer vil føre til at store mengder karbon som egentlig var fjernet fra kretsløpet, frigjøres og tilføres atmosfæren.

I tillegg til å lagre karbon er saltmarshes også viktige for biologisk mangfold. De danner viktige hekkeplasser for fugl, og er oppvekst- og beiteområder for mange fuglearter, fisk, bløtdyr og krepsdyr. De renser vannet for både næringssalter og miljøgifter, beskytter kysten mot erosjon, og huser truede arter (McOwen m.fl., 2020).

Siden det er uklart hvilke norske naturtyper som egentlig passer inn under begrepet «saltmarshes», er utbredelsen og viktigheten av denne naturtypen for biologisk mangfold og karbonlagring i Norge ukjent. I Norge typeinndeles naturen etter systemet «Naturtyper i Norge» (NiN, Halvorsen m.fl., 2016), der naturtypene bestemmes av variasjoner i artssammensetning langs ulike miljøgradienter. For å identifisere hvor i dette systemet de norske saltmarshes befinner seg, er det nødvendig å oversette de internasjonale definisjonene av saltmarshes til miljøgradientene som brukes i NiN. Dette kan gjøres ved å knytte definisjonen av saltmarshes opp mot de viktigste miljøfaktorene for de norske naturtypene som finnes i overgangen land og sjø. I henhold til prosjektets oppdrag tar vi utgangspunkt i klimapanelets definisjon av «tidal marsh» for å utarbeide kriterier for hvilke miljøforhold og vegetasjonstyper som danner saltmarshes og som deretter kan oversettes til norske naturtyper i henhold til NiN-systemets kriterier.

Det finnes ikke et omforent samlebegrep på norsk for naturtyper som faller inn under saltmarshes. Vi presenterer derfor flere forslag til hva norske saltmarshes kan kalles på norsk, og gir vår vurdering av de ulike begrepene. Gjennomgående i denne rapporten bruker vi det engelske begrepet saltmarsh.





**Figur 1.** Tynt belte med saltmarsh i strandsonen ved Telenor Arena, Fornebu, utenfor Oslo. Foto: Eli Rinde (NIVA).

## 2 Definisjoner og avgrensninger

Klimapanelet (IPCC) angir retningslinjer for hvordan land skal rapportere sine klimagassregnskap i sektoren arealbruk, arealbruksendringer og skogbruk (LULUCF-sektoren). I IPCC-rapportens «Wetland Supplement» (IPCC, 2014) angis slike retningslinjer for våtmark. I Norge brukes disse retningslinjene for å beregne klimagassutslipp fra drenert torvjord (Søgaard m.fl., 2017). Kapittelet som omhandler kystvåtmarker nevner tre typer: mangroveskog, sjøgressenger og «tidal marsh».

### 2.1 Definisjoner av saltmarsh

Vi har tatt utgangspunkt i Klimapanelets definisjon av «tidal marsh» og andre relevante begreper (IPCC, 2014; se ordliste i vedlegg 7A.2) for å angi kriterier for hva som kan regnes som saltmarsh i Norge og under hvilke miljøforhold saltmarshes kan oppstå. Klimapanelet (IPCC, 2014) bruker gjennomgående begrepet «tidal marsh» (Boks 1), og gir altså ingen definisjon av saltmarsh.

Vi har bevisst unngått å oversette ordet «marsh» til norsk, da de nærmeste norske ordene er «myr» eller «sump» som har mer spesifikke definisjoner. I NiN defineres myr som «torvmark der torvakkumulering pågår og som ikke faller inn under definisjonen av kilde, mosetundra eller mark med grunnere torv der artssammensetningen er dominert av myrarter». Habitater uten torvakkumulasjon er med andre ord ekskludert ved bruk av ordet «myr». «Myr» vil derfor ifølge norske definisjoner ikke være dekkende for begrepet «marsh» som defineres mye bredere enn dette (se Boks 2). Sumper («swamps») er et annet begrep for naturtyper nært vann, og som kan ha både

siv-vegetasjon, gras og trær. En påpekt forskjell mellom marshes og sumper er at sumper generelt har et større vanddyb enn marshes, eller mer stillestående vann, og at det for eksempel kan være mulig å bevege seg i en sump med en liten båt. Andre kilder, blant annet IPCC og National Geographic, definerer sump til å være våtmark som domineres av skog.

**Boks 1: Klimapanelets (IPCC) definisjon av «tidal marsh»**

*Tidal marsh: Marsh inundated or saturated for all or part of the year by tidal freshwater or brackish/saline water. The upper boundary is recognized as the landward extent of tidal inundation.*

Fritt oversatt til norsk: Habitat som er oversvømt eller mettet av ferskt eller salt/brakt tidevann hele eller deler av året. Denne habitattypen avgrenses på landsiden av øvre flomål.

«Tidal marsh» er altså et habitat som oversvømmes av tidevann, og avgrenses oppad (på landsiden) av øvre flomål. Klimapanelets definisjon (Boks 1) angir ingen avgrensning nedad (sjøsiden), annet enn at området påvirkes hele eller deler av året av tidevann. Definisjonen er vid og upresis, og skiller heller ikke mellom ferskvanns- og saltvann/brakkvannspåvirkning, selv om den angis som en kystvåtmark. «Tidal freshwater marsh» oversvømmes kun med ferskvann, i motsetning til de som oversvømmes av salt- og brakkvann. «Tidal freshwater marshes» finnes vanligvis i øvre del av munningen til store elver, og i Europa finnes de langs Rhinen, Themsen og Donau (Craft, 2015). Tidevanns-ferkvanns-påvirkede habitater er sjeldnere enn tidevanns-saltvanns-påvirkede, og vi antar at utbredelsen i Norge er liten, selv om de teoretisk kan forekomme ved utløpet av store elver, som for eksempel Glomma, Tana, Pasvikelva, Vorma og Drammenselva. Utbredelsen og omfanget av mulige saltmarshes i Norge blir nærmere beskrevet i Kapittel 0.

Klimapanelets (IPCC, 2014) definisjon av «marsh» er gjengitt i Boks 2. Denne definisjonen sier noe generelt om den typiske vegetasjonen i «marshes», men er vid og upresis med hensyn til miljøbetingelser utover den periodiske oversvømmelsen.

**Boks 2: Klimapanelets (IPCC) definisjon av «marsh»**

*Marsh: A wetland, typically treeless, periodically inundated and characterized by grasses, sedges, cattails, and rushes.*

Fritt oversatt til norsk: Våtmark, typisk treløs, periodisk oversvømt og karakterisert av gress, starr, dunkjevler og siv.

Siden Klimapanelets definisjoner av «tidal marsh» og «marsh» er såpass vide og upresise, har vi i tillegg sett nærmere på definisjoner av saltmarshes i andre kilder for å kunne utlede mer spesifikke kriterier for hva som karakteriserer saltmarshes og hvilke miljøforhold som skaper livsbetingelser for naturtypen (Boks 3, 4 og 5).

**Figur** viser en sammenstilling av bilder av saltmarshes fra ulike deler av verden, og illustrerer den enorme variasjonen som denne sammensatte habitattypen representerer.

**Boks 3: «Saltmarsh» definert av Adam (1990) i boka «Saltmarsh Ecology»**

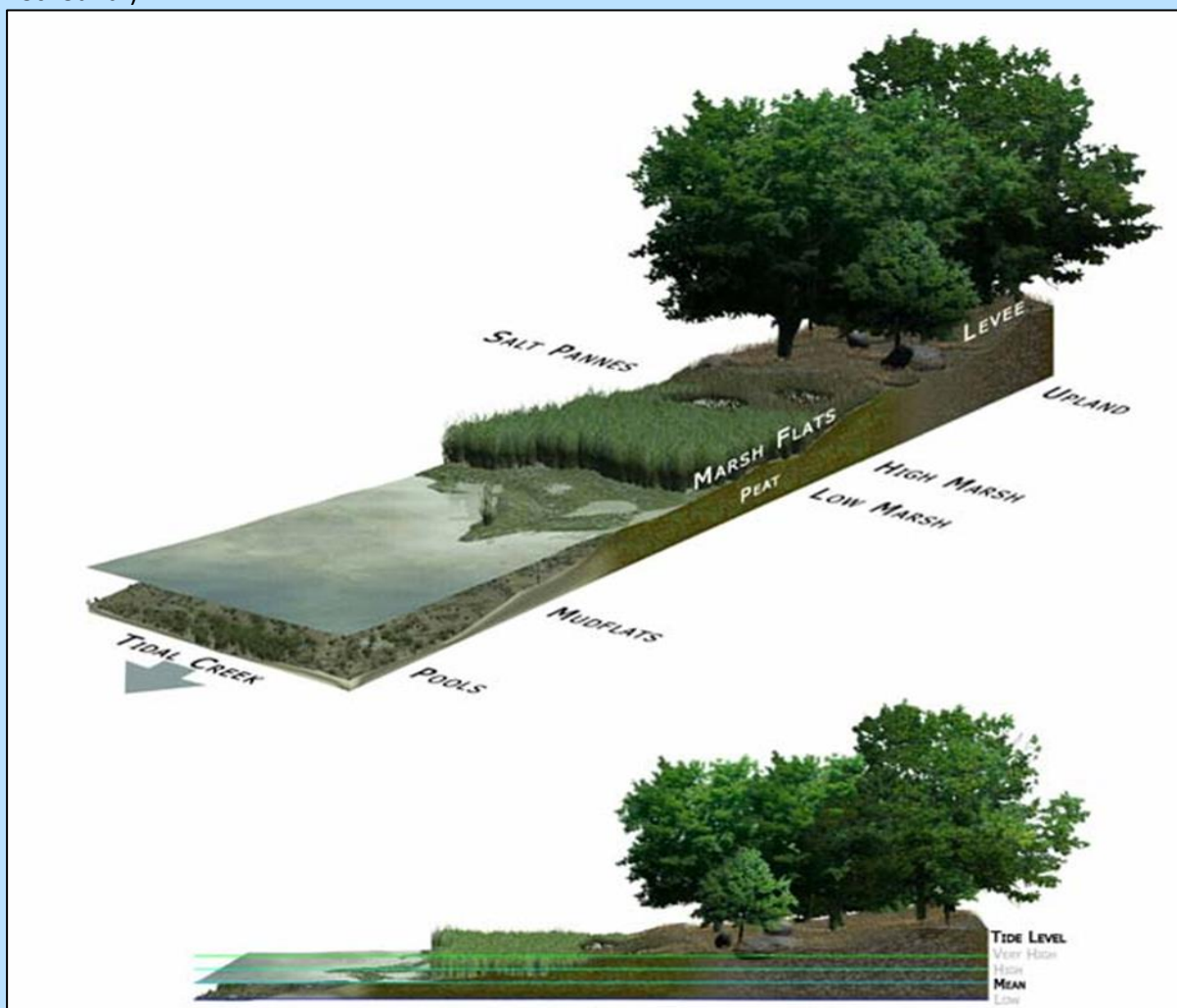
*“Coastal saltmarshes may be defined as areas, vegetated by herbs, grasses or low shrubs, bordering saline water bodies. Although such areas are exposed to the air for the majority of time, they are subject to periodic flooding as a result of fluctuations (tidal or non-tidal) in the level of the adjacent water body.”*

**Boks 4: «Coastal saltmarshes» definert av European Nature Information System (EUNIS, Evans & Roekaerts, 2019)**

*“Angiosperm-dominated stands of vegetation, occurring on the extreme upper shore of sheltered coasts and periodically covered by high tides. The vegetation develops on a variety of sandy and muddy sediment types and may have admixtures of coarser material. The character of the saltmarsh communities is affected by height up the shore, resulting in a zonation pattern related to the degree or frequency of immersion in seawater.”*

**Boks 5: «Saltmarsh» definert av National Ocean Service (NOAA, 2019)**

*“Salt marshes are coastal wetlands that are flooded and drained by saltwater brought in by the tides. They are marshy because the soil may be composed of deep mud and peat.” (Error! Reference source not found.).*



**Figur 2.** Illustrasjon av saltmarshes slik de er definert av NOAA©. Figuren viser soneringen langs tørrleggingsgradienten innover mot land, og mangelen på trær i området med «marsh flats». Ut fra illustrasjonen ligger naturtypen saltpanner i samme høyde som saltmarshes. Vegetasjonsløse mudderflater ligger utenfor marshene, det samme gjør skogkledde områder på land.

Adam (1990) (Boks 3) nevner vegetasjonstyper som urter, gress og lave busker. Videre skriver han at områdene oversvømmes periodisk, men at de er tørrlagte («exposed to air») mesteparten av tiden. EUNIS sin definisjon (Boks 4) inkluderer substrat, som skal være finkornet («sandy» eller «muddy»), men kan også ha innslag av grovere materiale (Evans og Roekaerts, 2019). Lyngstad (2017) gir en gjennomgang av ulike definisjoner og avgrensninger for våtmark. Det blir påpekt at våtmark er vanskelig å definere, av to grunner. For det første det at definisjonene er laget av og for ulike brukergrupper. For eksempel vil forskere se på definisjonene som redskaper for å analysere naturen, mens forvaltere trenger juridisk bindende definisjoner. For det andre er våtmark en del av en gradient fra fastmark til åpent vann, og det er vanskelig å definere grensene mot både tørrere og våtere økosystemer langs denne gradienten (Mitsch og Gosselink, 2015). Tre faktorer går igjen i de ulike definisjonene og fremheves som viktige for å definere våtmark: hydrologi, vegetasjon og substrat (Lyngstad, 2017; Whigham, 2009).



Connecticut, USA. Foto: Alex756 (CC-BY-SA 3.0)



Ørland, Norge. Foto: Siri Moy (CC-BY 4.0)



Vadehavet øst for Mandø, Danmark. Foto: Erik Christensen (CC-BY-SA 3.0)



Danmark. Foto: Jens Cederskjold (CC-BY 3.0)



Gotland, Sverige. Foto: Berit Watkin (CC-BY 2.0)



Cumberland Island, Georgia, USA. Foto: Trish Hartmann (CC-BY 2.0)

**Figur 3.** En sammenstilling av bilder av saltmarshes fra ulike steder i verden.



Haapsalu Bay, Estland. Foto: Meko (CC-BY-SA 3.0)



Costal marsh, Polen. Foto: paciana (CC-BY 3.0)



Australia (*Halosarcia pergranulata*). Foto: Peripitus (CC-BY 3.0)



USA (*Spartina alterniflora*). Foto: LAPMC (CC-SA)



Chichester, England. Foto: Peter Facey (CC-BY-SA 2.0)



California, USA. Foto: Wolfgang Sauber (CC-BY-SA 3.0)

**Figur 3 (forts).** En sammenstilling av bilder av saltmarshes fra ulike steder i verden.

## 2.2 Forslag til kriterier for saltmarshes i Norge

Med utgangspunkt i Klimapanelets definisjon og med støtte fra de øvrige definisjonene nevnt over, mener vi at saltmarshes kan defineres ut fra fem parametere: 1) tørrleggingsvarighet, 2) vannmetning/fuktighetsforhold, 3) saltholdighet, 4) substrattype og 5) vegetasjon. Nedenfor gis en utdyping av kriteriene for hver av parametrene.

### 2.2.1 Tørrleggingsvarighet

En viktig faktor som nevnes i flere av definisjonene er hvor ofte og hvor lenge økosystemet neddykkes av tidevannet, eller omvendt, hvor lenge økosystemet er tørrlagt. I tillegg til normale tidevannsbevegelser vil også sjeldne og mer irregulære hendelser som springflo, stormflo og vannstandsendringer på grunn av andre klimatiske forhold (lavtrykk, pålandsvind og bølgeslag) medføre oversvømmelse av fjæra og høyereliggende landområder. Det vil derfor være naturlig å sette dette kriteriet i sammenheng med den vertikale soneringen i strandsonen og dermed hvor saltmarshen avgrenses på land- og vannsiden.

De ulike sonene i overgangen mellom land og sjø er detaljert beskrevet av Lundberg (2013) og i NiNs definisjon av miljøvariabelen tørrleggingsvarighet (**Tabell 1**). Lundberg har ikke inkludert supralitoralen i sin oversikt, og beskrivelsen av epilitoralen som en sprutsone stemmer ikke overens med NiNs definisjoner av supra- og epilitoral sone. I følge NiN-systemet ligger supralitoralbeltet rett over normalt flomål, og tilføres havvann i form av direkte sjøsprøyt. Epilitoralen ligger ovenfor denne, og tilføres havsalt kun i form av aerosoler. I motsetning til de andre sonene, som er klart definert på grunnlag av varigheten av oversvømmelse/tørrlegging, kan strandbeltets øvre grense (det vil si grensa mellom øvre sprutsone og epilitoralen) være vanskeligere å definere entydig. På svært eksponerte kyststrekninger kan saltspruten av og til nå langt innover land. På slike steder kan man finne saltelskende arter (halofytter) flere hundre meter innenfor øvre flomål. Et forslag til operasjonell grensetrekking mellom strandbeltet og «land» (det vil si epilitoralen) er at lyngarter som for eksempel krekling og røsslyng alltid mangler i supralitoralbeltet.

Økosystemer som (i hovedsak) er permanent neddykket i vann (sublitoral sone) utelukkes som saltmarsh ut fra Klimapanelets definisjon og fokus på tidevannssonen. Med samme begrunnelse ekskluderes også økosystemer som kun befinner seg i sprutsonen (supralitoralen). Saltmarshes befinner seg altså først og fremst i hydrolitoral og geolitoral sone, som kalles henholdsvis vannstrand og landstrand i NiN (Tabell 1). Vannstrand defineres som «den delen av fjærebeltet der bunnen er dekket av vann mer enn halve tida», mens bunnen i landstranddelen er dekket av vann mindre enn halve tida (Halvorsen m.fl., 2009).

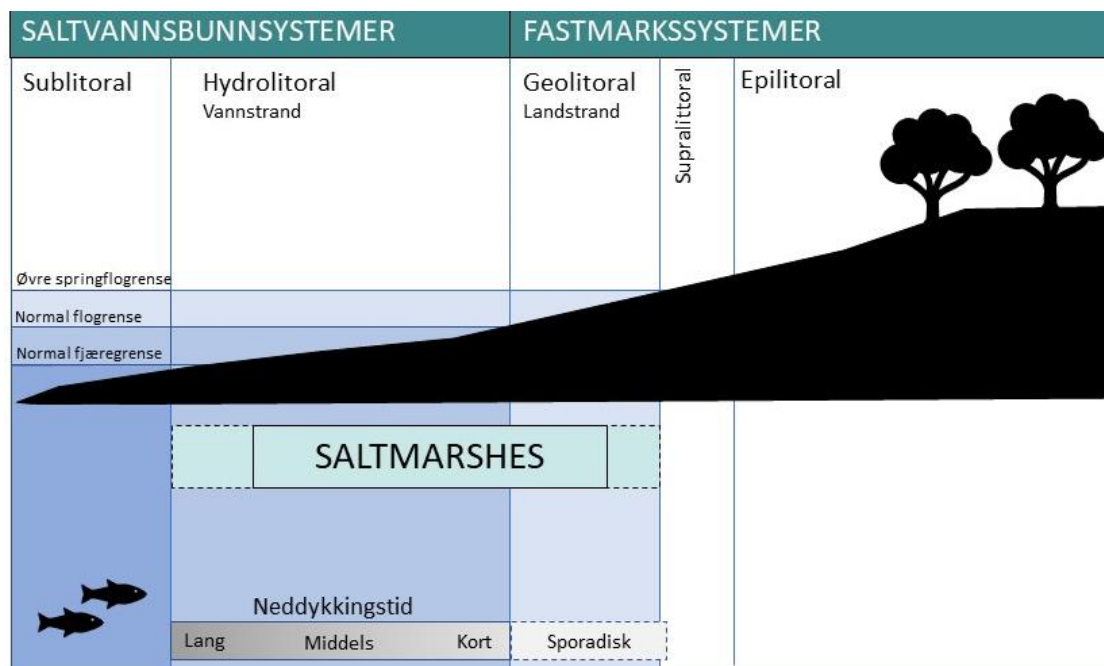
**Figur 4** viser vår foreslåtte plassering av saltmarshes langs land/vann-gradienten. De nederste områdene i hydrolitoral sone med lang neddykkingstid er ikke inkludert i begrepet saltmarshes i henhold til Adam (1990) sin definisjon som sier at saltmarshes skal være tørrlagte det meste av tiden («for the majority of time»). Hvor lite vannpåvirkning en kan ha i øvre geolitoral sone for å danne en saltmarsh er heller ikke uttrykt i Klimapanelets definisjon. Adams utsagn om at naturtypen preges av periodisk flom utover tidevannets effekt, tilsier derimot at også øvre del av geolitoralen kan ha naturtypen. Denne usikkerheten i utbredelse både utover i sjøen og innover mot land er uttrykt i form av stiplede linjer i **Figur 4**.

Sjøgressenger (internasjonalt), inkludert norske ålegrasenger og andre marine undervannsenger (M7 i NiN) representerer vegetasjon som stort sett er neddykket hele tiden. Siden det skilles mellom saltmarshes og sjøgressenger som to ulike typer «Blue Carbon habitats» internasjonalt, har vi valgt å

følge dette skillet også i vårt forslag til definisjon på en saltmarsh. Dette innebærer at ålegras og andre typer av marin undervannseng ikke er saltmarshes etter vår definisjon (se Kapittel 0).

**Tabell 1.** Beskrivelse av de ulike sonene i strandsonen gitt av Lundberg (2013) og slik de er definert i NiN på grunnlag av miljøvariabelen tørrleggingsvarighet (Halvorsen m.fl., 2009).

Sone	Beskrivelse	NiN-definisjoner
Sublitoral	Sonen under normal fjæregrense. Arter og naturtyper i den sublitorale sonen er permanent neddykket.	Sonen nedenfor nedre fjæremål.
Hydrolitoral	Sonen mellom normal fjæregrense og normal flogrense. (Vår presisering: Denne sonen blir dermed periodevis neddykket pga. tidevannet)	Vannstrand: nedre del av stranda, nedad avgrenset av laveste normale fjæremål, oppad avgrenset der stranda er oversvømt halve tida. <i>Den delen av fjærebeltet der bunnen er dekket av vann <u>mer</u> enn halve tida.</i>
Geolitoral	Sonen mellom normal flogrense og øvre springflogrense. (Vår presisering: Denne sonen vil dermed neddykkes sjeldnere av tidevannet enn hydrolitoral sone). Øvre geolitoral er neddykket kun ved springflo.	Landstrand: øvre del av stranda, nedad avgrenset der stranda er oversvømt halve tida, oppad avgrenset ved høyeste normale flomål. <i>Den delen av fjærebeltet der bunnen er dekket av vann <u>mindre</u> enn halve tida.</i>
Supralitoral	Ikke beskrevet av Lundberg.	Over høyeste normale flomål, som regelmessig påvirkes av bølgeslag og/eller sjøsprøyt. Sonen som tilføres havvann i form av direkte sjøsprøyt.
Epilitoral	Sprutsonen like over øvre springflogrense (området over maksimalt høyvann).	Epilitoral: landssystemenes nedre grensesone mot fjæresonen; ovenfor sjøsprøytsonen (supralitoralsonen), men med regelmessig tilførsel av havsalt i form av aerosoler



**Figur 4.** Plassering av saltmarshes i den vertikale soneringen i strandsonen langs sjø/land-gradienten (modifisert etter Lundberg, 2013). Stiplede linjer angir usikkerheten i utbredelse utover i sjøen og innover mot land.



### 2.2.2 Vannmetning

I henhold til Klimapanelets definisjon kan saltmarshes periodevis stå fullstendig under vann (neddykket), men det er også tilstrekkelig at de er mettet («saturated») av vann. Ingen av definisjonene av saltmarsh sier noe eksplisitt om hvorvidt hele planten skal være neddykket i vann, eller om det vil være tilstrekkelig at kun røttene er neddykket. Ettersom Klimapanelets definisjon av «tidal marsh» er vid og upresis og også omfatter habitater som er mettet og ikke nødvendigvis neddykket, har vi valgt å inkludere vegetasjon som er tørrlagt det meste av tiden (definisjon fra Adam (1990), Boks 3) og vegetasjon som kun har røttene permanent neddykket i vann (og ikke hele planten). Miljøvariabelen Vannmetning i NiN beskriver fuktighetsforholdene slik de stort sett er («median jordfuktighet»). Vannmetning anvendes som en underordnet miljøvariabel i beskrivelsessystemet for naturtypene Strandeng og Semi-naturlig strandeng.

### 2.2.3 Saltholdighet

Tilsvarende som tørrleggingsvarighet og vannmetning, er salinitet er underordnet miljøvariabel for naturtyper i overgangen land og sjø. I henhold til klimapanelets definisjon av saltmarshes kan vannet være både salt og brakt, men det er ikke spesifisert noen øvre eller nedre grense for salinitet. Vi har derfor tatt utgangspunkt i definisjonen av brakkvann fra NiN (Halvorsen m.fl., 2009) som sier at brakkvann er vann med saltholdighet mellom 0,5 og 18 ppt (promille). Vi setter nedre grense for saltmarsh til 0,5 ppt, men setter ingen øvre grense. Øvre grense vil begrense seg til sjøvannets saltholdighet som normalt ikke overstiger 35 ppt i norske farvann. I områder med høy fordampning kan imidlertid saltholdigheten i for eksempel «panner» i strandsonen være betraktelig høyere, hvor man da får såkalt saltanrikning. Saltpanner kan typisk forekomme i nedsenkninger innen saltmarshes, og danner unike mikrohabitater innen naturtypen. Saltpanner tilhører hovedtypen Saltanrikingsmarker i fjæresonen i NiN-systemet, og da under hovedtypegruppe Fastmarksystemer.

### 2.2.4 Substrattype

Klimapanelets definisjon sier ikke noe direkte om substrattype i en saltmarsh. Det gjør derimot både NOAA og EUNIS-systemet (Kapittel 2.1). Substratet må bestå av bløte sedimenter (leire, silt, sand eller jord). Områder bestående av fastbunn/fjell, stein eller grus utelukkes dermed. Områder med finpartikulære sedimenter finnes normalt på beskyttede steder der vannets bevegelsesenergi er lav. På slike steder vil finmateriale forhindres fra å bli vasket bort og akkumuleres over tid. Fuktig finmateriale kan konsolideres til et fint substrat som gir godt grunnlag for både vegetasjon og dyr (Lundberg, 2013). I henhold til definisjonen fra EUNIS (Evans og Roekaerts, 2019) forekommer saltmarsh ved beskyttet kyst, men dette virker ikke å være et generelt kriterium for saltmarsh. Men det er sannsynlig at naturtypen i hovedsak vil oppstå ved beskyttede lokaliteter og i mindre grad ved eksponert kyst. I NiN-systemet beskrives substrattype gjennom miljøvariabelen Sedimentsortering (S3) som omfatter erosjonsmotstand og finmaterialeinnhold, og Dominerende kornstørrelsesklasse (S1).

### 2.2.5 Vegetasjon

Alle definisjonene nevnt i Kapittel 2.1, med unntak av NOAA sin, gir en beskrivelse av vegetasjonen til en saltmarsh. Ut fra beskrivelsene må området være helt eller delvis dekket av vegetasjon av urter, gras og lave busker. Forekomst av trær ser ut til å være i strid med disse definisjonene. Det gis ikke noe angivelse av dekningsgrad og hvor høye siv-planter som kan finnes i en saltmarsh. Det gis heller ikke en uttømmende liste over hvilke arter som kan forekomme i en saltmarsh, men denne listen kan være svært lang.

## 3 Systemer for beskrivelse av natur

### 3.1 Eldre systemer for beskrivelse av natur i Norge

De første naturkartleggingssystemene i Norge hadde fokus på vegetasjonskartlegging, og i 1987 kom «Enheter for vegetasjonskartlegging i Norge» (Fremstad og Elven, 1987). Dette systemet ble senere revidert og presentert som «Vegetasjonstyper i Norge» (Fremstad, 1997). Flere av typene i dette systemet kan falle innunder en norsk definisjon av saltmarshes:

**Havstrandvegetasjon** omtales som vegetasjon på eller nær havstrand, og omfatter blant annet vegetasjon som er permanent eller regelmessig oversvømt av salt eller brakt vann, med finkornet substrat eller blanding av fint og grovt materiale. Havstrandvegetasjon omfatter undervannseng, strandeng og strandsumpvegetasjon, og de viktigste økologiske faktorene er grad og hyppighet av neddykking eller oversvømmelse, saltholdighet og hydrologi/drenering, og i mindre grad substrattypen.

**Undervannsenger** omfatter **ålegrasenger** som er permanent neddykket i sjøvann, men også andre typer undervannsenger som er «svært hyppig neddykket». **Strandenger** består av sluttet vegetasjon med et lavvokst feltsjikt og omfatter ulike typer saltenger og brakkvannseng. **Saltenger** er strandenger som oversvømmes med sjøvann med normal salinitet ofte (nedre salteng) eller mer sjeldent (øvre salteng). **Brakkvannseng** oversvømmes av brakkvann eller er tydelig påvirket av ferskvannsig fra landsiden (øvre og nedre typer). **Strandsumpvegetasjon** kan være **brakkvannssump** (sumpvegetasjon, normalt uten bunnsjikt) og **sumpstrand** (vegetasjon med et høyvokst feltsjikt og knyttet til grunt brakkvann eller steder som er hyppig oversvømmet av brakkvann).

Beskrivelsessystemet «Vegetasjonstyper i Norge» ble videreført i DN Håndbok 13 (Direktoratet for naturforvaltning, 2007), som beskrev naturtypen **Strandeng og strandsump** (G05). I beskrivelsen av denne naturtypen refereres det til seks vegetasjonstyper fra Fremstad (1997): **Salin og brakk forstrand/panne, Nedre og midtre salteng, Øvre salteng, Brakkvannseng, Brakkvannssump, Sumpstrand** (U3-U5 og U7-U9).

### 3.2 Natur i Norge (NiN)

I dag benyttes systemet Natur i Norge (NiN) for å beskrive og typeinndeles norsk natur. NiN tar utgangspunkt i Naturmangfoldlovens definisjon av en naturtype: «ensartet type natur som omfatter alle levende organismer som forekommer sammen på et gitt sted og miljøforholdene som virker der, samt natur med et ensartet preg forårsaket av systematiske mønstre i forekomsten av observerbare strukturer og elementer». Natursystemet gir oss den basale typeinndelingen av økosystemene og er det naturmangfoldnivået i NiN som brukes mest til å beskrive et økosystem i et avgrenset område. Denne typeinndelingen har tre hierarkiske nivåer, hovedtypegrupper, hovedtyper og grunntyper, i tillegg til et fleksibelt beskrivelsessystem. Utviklingen av NiN-systemet startet i 2005, versjon 1.0 ble klar i 2009 (Halvorsen m.fl., 2009) og den gjeldende versjonen er NiN 2.0, som ble publisert i 2015 (Halvorsen m.fl., 2016). Fjæresonesystemet, som er relevant for saltmarshes, har blitt behandlet ulikt i de to versjonene. Og for å kunne identifisere det som er gjort av saltmarsh-kartlegging også tidligere, så gir vi her en kort oversikt over inndelingen av naturtyper etter både gjeldende versjon og etter versjon 1.0.

### 3.2.1 Aktuelle naturtyper i henhold til tidligere versjon av NiN (versjon 1.0)

Den første versjonen av Natur i Norge (NiN 1.0; Halvorsen m.fl., 2009) bestod av fem hovedtypegrupper:

- Saltvannssystemer
- Fjæresonesystemer
- Ferskvannssystemer
- Våtmarkssystemer
- Fastmarkssystemer

I dette systemet ble naturtypen **Strandeng og strandsump** videreført som en hovedtype (S7) innen hovedtypegruppen fjæresonesystemer. Denne naturtypen omfattet alle bunn- og marksystemer på løs bunn og mark i fjæresonen, og ble delt inn i 13 grunntyper: 1) **øvre brakkvasseng**, 2) **øvre brakkvassfukteng**, 3) **øvre salteng**, 4) **øvre saltfukteng**, 5) **midtre brakkvasseng**, 6) **midtre salteng**, 7) **nedre brakkvasseng**, 8) **nedre salteng**, 9) **brakkvassmudderflate**, 10) **helofytt-brakkvassump**, 11) **saltmudderflate**, 12) **helofytt-saltsump** og 13) **saltpanne**. Flere av disse 13 grunntypene vil falle inn under vår definisjon av saltmarshes, og finnes igjen i NiN 2.0 (**Tabell 2**), og vurderes nærmere i Kapittel 0.

I oversettelsesnøkkelen mellom DN Håndbok 13 og NiN (Halvorsen, 2010) står det: «Naturtypen G05 har samme navn som natursystemhovedtypen S7 strandeng og strandsump, men inkluderer ikke alle grunntypene i denne natursystem-hovedtypen. [...] G05 omfatter vegetasjonsdekt bunn og mark i fjæresonen, som ved god presisjon kan oversettes til S7 strandeng og strandsump, grunntypene [9] brakkvassmudderflate og [11] saltmudderflate unntatt.»

### 3.2.2 Aktuelle naturtyper i henhold til gjeldende versjon av NiN (versjon 2.0)

I den oppdaterte versjonen av Natur i Norge (NiN 2.0; Halvorsen m.fl., 2015) ble inndelingen av hovedtypegruppene endret, og systemet består nå av sju hovedtypegrupper:

- Saltvannsbunnsystemer (marine bunnsystemer)
- Ferskvannsbunnsystemer (limniske bunnsystemer)
- Fastmarkssystemer (terrestre systemer)
- Våtmarkssystemer
- Marine vannmasser (saltvannssystemer)
- Limniske vannmasser (ferskvannssystemer)
- Snø- og issystemer

Fjæresonesystemer fra NiN 1.0 finnes ikke lenger som hovedtypegruppe, og hovedtypene som hørte til her er fordelt på saltvannsbunnsystemer og fastmarkssystemer, alt etter hvor i land-strand-gradienten de befinner seg. Hovedtypen «Strandeng og strandsump» fra NiN 1.0 er i NiN 2.0 delt opp i hovedtypene **Strandeng** som er plassert under fastmarkssystemer og **Helofytt-saltvannssump** som er plassert under saltvannsbunnsystemer. Dette er de to hovedtypene som umiddelbart anses som mest relevante til å passe til kriteriene for saltmarsh. Andre naturtyper som på grunn av sin plassering i strandsonen også er vurdert opp mot kriteriene for saltmarsh er listet opp i (**Tabell 2**). Dette er gjort for å tydeliggjøre hvilke nærliggende naturtyper som vi mener faller innenfor og utenfor vår tolkning av gjengs definisjon av saltmarshes.

**Tabell 2.** Hovedtyper fra NiN 2.0 som er vurdert opp mot kriteriene for saltmarsh. Hovedtypen Strandeng og strandsump (S7) i NiN 1.0 bestod av ni grunntyper, som vi har «oversatt» til de nye hovedtypene i NiN 2.0.

Hovedtypegruppe	Hovedtype NiN 2.0	Grunntyper blant Strandeng og strandsump (S7) NiN 1.0
Saltvannsbunnsystemer (M)	M4 Eufotisk marin sedimentbunn	9) Brakkvass-mudderflate 11) Saltmudderflate
	M7 Marin undervannseng	
	M8 Helofytt-saltvannssump	10) Helofytt-brakkvassump 12) Helofytt-saltsump
Våtmarkssystemer (V)	V8 Strandsumpskogsmark	
Fastmarkssystemer (T)	T6 Strandberg	
	T11 Saltanrikingsmark i fjæresonen	13) Saltpanne
		1) Øvre brakkvasseng 2) Øvre brakkvass-fukteng 3) Øvre salteng 4) Øvre saltfukteng 5) Midtre brakkvasseng 6) Midtre salteng 7) Nedre brakkvasseng 8) Nedre salteng
	T12 Strandeng	
	T29 Grus- og steindominert strand og strandlinje	
	T33 Semi-naturlig strandeng	

### 3.3 Vurdering av aktuelle naturtyper fra NiN 2.0

Her følger en oversikt over de ulike hovedtypene og i noen tilfeller grunntyper som er vurdert opp mot de foreslåtte kriteriene for saltmarshes. Alle beskrivelser av naturtypene er hentet fra Halvorsen m.fl. (2016).

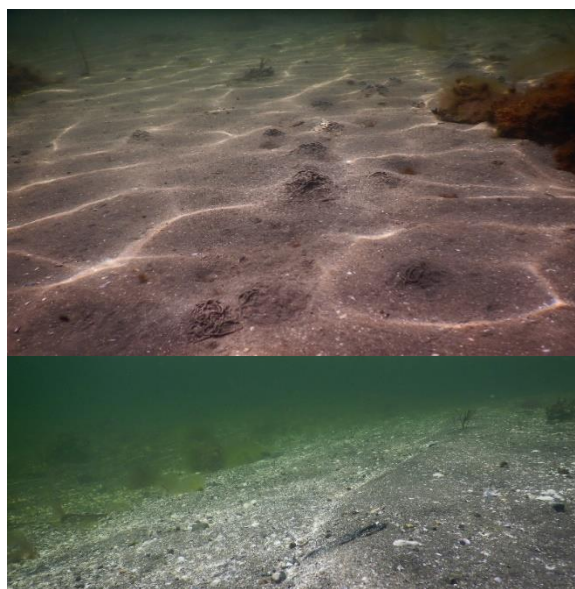
#### 3.3.1 Eufotisk marin sedimentbunn (M4)

**Hovedtypegruppe:** Saltvannsbunnsystemer

**Antall grunntyper:** 44

**Beskrivelse:** «Eufotisk marin sedimentbunn omfatter natursystemer på ikke-stabiliserte sedimenter fra og med vannstranddelen av fjærebeltet (hydrolitoralen; det vil si den delen av fjærebeltet der bunnen er dekket av vann mer enn halve tida) ned til kompensasjonsdypet, det vil si så langt ned som det er mulig for foto-syntetiserende fastsittende organismer å leve.»

«Eufotisk marin sedimentbunn» (Figur 5) omfatter all sedimentbunn i vannstrandbeltet (hydrolitoralen) med unntak av sedimentbunn dominert av langskudd-karplanter (M7 Marin undervannsseng) eller helofytter (M8 helofytt-saltvannssump). Hovedtypen består av 44 grunntyper, hvorav de fleste er permanent neddykket i sjøvann, som da ikke vil karakteriseres som saltmarsh. Imidlertid vil enkelte av grunntypene i hydrolitoralen veksle mellom oversvømming og tørrlegging, og kan dermed komme innunder definisjonen av saltmarsh. Grunntypene som potensielt kan defineres som saltmarsh er listet opp i Tabell 3. Disse er vurdert som aktuelle ut fra variabelene substrat og tørrleggingsvarighet.



**Figur 5.** Eufotisk marin sedimentbunn. Nederst: grovkornet sandbunn. Øverst: finkornet sandbunn med fjæremark. Foto: Eli Rinde (NIVA).

Tabell 3. Grunntypene som er aktuelle for saltmarsh.

Kode	Grunntype-navn
M4-30	finmaterialdominert bunn med ingen og svært liten erosjonsmotstand i hydrolitoral
M4-31	litt og temmelig finmaterialrik bunn med temmelig liten til intermediær erosjonsmotstand i hydrolitoral
M4-32	finmaterialdominert bunn med temmelig liten til intermediær erosjonsmotstand i hydrolitoral
M4-35*	finmaterialdominert bunn med temmelig stor erosjonsmotstand i hydrolitoral
M4-36	organisk finmaterialdominert bunn med ingen og svært liten erosjonsmotstand i hydrolitoral
M4-39	brakk finmaterialdominert bunn med ingen og svært liten erosjonsmotstand i hydrolitoral
M4-40	Brakk, litt og temmelig finmaterialrik bunn med liten til intermediær erosjonsmotstand i hydrolitoral
M4-41	brakk finmaterialdominert bunn med temmelig liten til intermediær erosjonsmotstand i hydrolitoral
M4-42*	brakk finmaterialdominert bunn med temmelig stor erosjonsmotstand i hydrolitoral
M4-43	brakk organisk finmaterialdominert bunn med ingen og svært liten erosjonsmotstand i hydrolitoral

\* Grunntypene M4-35 og M4-42 er foreløpig inkludert som aktuelle da sedimentets erosjonsmotstand (kompakthet) kalt «temmelig stor erosjonsmotstand» ikke er nærmere beskrevet i NiN-systemet, og antas å ikke være for kompakt for saltmarsh.

Under beskrivelsen av hovedtypen er det gitt eksempler på karplantearter som kan forekomme på finmaterialdominert sedimentbunn i hydrolitoralen: dvergsivaks (*Eleocharis parvula*) eller på steder med brakt vann, nålesivaks (*Eleocharis acicularis*), evjebrodd (*Limosella aquatica*), firling (*Crassula aquatica*), vasshår-arter (*Callitriche* spp.), etc. I NiN inngår slike samfunn som dominanstyper innenfor grunntyper i vannstrandbeltet (tørrleggingsvarighet TV-2 i NiN 1.0 og TV-a og TV-b i NiN 2.0).

Artene nevnt over har en sterk tilknytning til vann og som nevnes som vanlige arter i vegetasjonstypen «Havgras/tjønnaks-undervannseng» i «Vegetasjonstyper i Norge» (Fremstad 1997). «Havgras/tjønnaks-undervannseng» beskrives slik: «*Sublitoralt eller hydrolitoralt, i dammer i geolitoral. Permanent eller svært hyppig neddykket vegetasjon som aldri tørker ut. I brakkvann i grunne viker, i avstengte dammer, poller og dype pøler eller på skjermet forstrand. Oftest på finmateriale som ikke forstyrres vesentlig av bølgeslag.*» Forekomster av slik natur i saltvann og i brakkvannsområder inngår som andre undervannsenger i henhold til DN håndbok 19 for marin kartlegging.

**Vurdering:** Grunntyper innen hovedtypen «Eufotisk marin sedimentbunn» som befinner seg i hydrolitoralen (vannstrandbeltet) har miljøforhold (periodisk neddykking, substrat) som kan passe med kriteriene for saltmarsh. Enkelte av disse grunntypene kan også inneholde karplantearter som er tilpasset et liv i saltvann. Vegetasjonen må imidlertid være glissen (typisk mindre enn 25 % dekning) for at et område blir definert til «Eufotisk marin sedimentbunn». Dersom dekningsgraden er høyere enn 25 % vil naturtypen trolig få en artssammensetning som gjør at typen går over til å være «Helofytt-saltvannssump» eller «Marin undervannseng».

Artssammensetningen på «Eufotisk marin sedimentbunn» er hovedsakelig dominert av saltvannstilknyttet fauna. Dette gjelder også grunntypene som er tilknyttet hydrolitoralen og som tidvis tørrlegges. Dette er altså en hovedtype som først og fremst er preget av fauna, selv om noe vegetasjon kan forekomme.

**Konklusjon:** «Eufotisk marin sedimentbunn» er ikke saltmarsh.

### 3.3.2 Marin undervannsseng (M7)

**Hovedtypegruppe:** Saltvannsbunnsystemer

**Antall grunntyper:** 4

**Beskrivelse:** «Marin undervannsseng omfatter sammenhengende områder på grunt vann og i vannstrand-delen av fjærebeltet som er dominert av langskuddplanter (plante med lange stengler og med blader i de frie vannmassene, oftest festet på bunnen), først og fremst ålegras, men en rekke andre karplantearter kan også dominere eller inngå.»



Figur 6. Marin undervannsseng. Foto: Eli Rinde (NIVA).

Ålegraseng var i NiN 1.0 en grunntype under hovedtype «Løs eufotisk saltvannsbunn», men er nå trukket ut til en egen hovedtype som også kan inkludere andre karplanter enn ålegras (Figur 6). I tillegg til karplantene, kan marine undervannssenger også ha et stort mangfold av assosierte arter, som påvekstorganismer av alger og dyr, dyr som lever der permanent eller midlertidig for å skaffe seg næring og beskyttelse, og stedegne bunnlevende fauna i eller på sedimentet.

**Vurdering:** Marine undervannssenger finnes på grunt vann i sublitoralen og i vannstranddelen av fjærebeltet, og omfatter forekomster i både brakkvann og saltvann. Utbredelsen langs tørrleggingsgradienten innebærer at naturtypen er neddykket i vann mesteparten av tiden. Denne hovedtype vil derfor ikke regnes som saltmarsh i henhold til våre kriterier. Dette er også i tråd med Adam (1990) som tydelig skiller mellom saltmarshes og sjøgressenger.

**Konklusjon:** «Marin undervannsseng» er ikke saltmarsh.

### 3.3.3 Helofytt-saltvannssump (M8)

**Hovedtypegruppe:** Saltvannsbunnsystemer  
**Antall grunntyper:** 0

**Beskrivelse:** «*Helofytt-saltvannssump omfatter tette bestander av makrohelofytter, det vil si storvokste sumpplanter med røttene i sublitoral bunn (som ikke tørrlegges ved lavvann), i vannstrandbeltet eller noe opp i landstrandbeltet*».

«Helofytt-saltvannssump» (Figur 7) defineres hovedsakelig av vegetasjonen som er storvokste makrohelofytter. Helofytt blir i NiN definert som «*plante som er tilpasset et liv i eller i nær tilknytning til vann (ferskvannsbunn, saltvannsbunn og/eller fjærebeltemark/bunn og/eller våtmark) gjennom forekomst av luftkanaler i rot, stengel og/eller blad; rota eller rotstokken kan mer eller mindre permanent stå i vann mens blader og blomster rager opp i lufta*».



**Figur 7.** Helofytt-saltvannssump ved Inderøy, dominert av takerør (*Phragmites australis*). Foto: Harald Bratli (CC-BY 4.0).

Videre presiseres det at «Helofytt-saltvannssump» er avgrenset til å kun inkludere tette bestander av makrohelofytter (>25 % dekning) og at vegetasjonen i hovedsak består av enartsbestander eller blandingsbestander med to arter. Denne naturtypen forekommer på beskyttede finmaterialrike steder med brakt vann, og typisk med tilsig av ferskvann fra landsiden. Hovedtypen er ikke delt inn i grunntyper.

**Vurdering:** «Helofytt-saltvannssump» passer til definisjonen av saltmarsh ved at den har fokus på vegetasjon som er tilpasset et liv i eller nært tilknyttet vann og som forekommer på finmaterialrike beskyttede steder med brakt vann. Helofytt-vegetasjon som er lokalisert i fjæresonen (vannstrandbeltet eller noe opp i landstrandbeltet) vil periodisk neddykkes i salt eller brakt vann. I vannstrandbeltet vil bunnen være dekket av vann mer enn halve tiden iht. definisjonen i **Tabell 1**. Helofytt-vegetasjon i denne delen av fjæresonen vil derfor falle utenfor begrepet saltmarsh dersom man legger definisjonen til Adam (1990) til grunn, ettersom denne sier at området skal være mer tørrlagt enn neddykket. «Helofytt-saltvannssump» skal ifølge NiN avgrenses på grunnlag av tett forekomst av helofytter, uavhengig av vanddyp, og på grunnlag av artssammensetningen og ikke på grunnlag av en teoretisk linje mellom vannstrand og landstrand. Vi har derfor valgt å legge mindre vekt på tørrleggingsvarigheten for denne naturtypen. Dette er også i overensstemmelse med de andre definisjonene som ikke spesifiserer hvor lenge neddykkingen skal vare, annet enn at det skal være periodisk.

Det er imidlertid noe usikkert om helofytt-vegetasjon med røtter i sublitoral bunn vil havne innenfor eller utenfor begrepet saltmarsh da det omfatter bunn som ikke periodevis tørrlegges ved lavvann.

**Konklusjon:** «Helofytt-saltvannssump» er saltmarsh, med mulig unntak av helofytt-vegetasjon som har røttene i sublitoral bunn.



### 3.3.4 Strandsumpskogmark (V8)

**Hovedtypegruppe:** Våtmarkssystemer

**Antall grunntyper:** 3

**Beskrivelse:**

«Sumpskogsmark betinget av limno-topogen vanntilførsel (dvs. som oversvømmes av vann fra innsjøer og/eller havvann; VT-a) har en artssammensetning som er betydelig forskjellig fra sammenliknbare systemer betinget av tilførsler av jordvann (NiN[2]AR2, kapittel B12). Slike skogsmarker er kjent som «strandskog» (Kielland-Lund 1981, Fremstad 1997), og finnes langs bredden av større innsjøer og ned i supralitoralbeltet på sterkt beskyttede steder langs kysten (innerst i lange, grunne kiler, etc.).



**Figur 8.** Strandsumpskogmark med Helofytt-saltvannssump i forkant. Foto: Rune Halvorsen (UiO).

«Strandsumpskogmark (**Figur 8**) består av tre grunntyper: «litt kalkfattig og intermediær strandsumpskogsmark», «litt til svært kalkrik strandsumpskogsmark» og «litt til svært kalkrik saltpåvirket strandsumpskogsmark». Sistnevnte grunntype finnes som kantskog langs beskyttede havstrender på marine løsmasser tilknyttet salt- eller brakkvann. De to andre grunntypene er tilknyttet ferskvannsføremster.

**Vurdering:** Grunntypen «litt til svært kalkrik saltpåvirket strandsumpskogsmark» finnes i tilknytning til salt- eller brakkvann. Naturtypen har innslag av salttolerante urter og gress, men også et velutviklet tresjikt av svartor. Saltmarsh er definert til ikke å ha trær, så «strandsumpskogsmark» passer ikke til definisjonen selv om miljøforholdene dels er til stede.

**Konklusjon:** «Strandsumpskogsmark» er ikke saltmarsh.

### 3.3.5 Strandberg (T6)

**Hovedtypegruppe:** Fastmarkssystemer

**Antall grunntyper:** 7

**Beskrivelse:** «T6 Strandberg omfatter ikke-jorddekt, fast fjell og store blokker som er stabile også ved sterke bølgeslag og sterk strøm. Hovedtypen kan ha flekker med vegetasjon, men berg uten sprekker eller andre steder hvor planter kan få fotfeste kan mangle karplantevegetasjon over større områder.»

**Vurdering:** «Strandberg» (Figur 9) omfatter hardt substrat som fast fjell eller store blokker. Naturtypen kan derfor ikke defineres som saltmarsh, som finnes på bløte sedimenter som leire, silt, sand eller jord.

**Konklusjon:** «Strandberg» ikke saltmarsh.



**Figur 9.** Strandberg. Foto: Rune Halvorsen (UiO).

### 3.3.6 Saltanrikingsmark i fjæresonen (T11)

**Hovedtypegruppe:** Fastmarkssystemer

**Antall grunntyper:** 3

**Beskrivelse:** «Arealer i fjærebeltet der saltanriking i eller nær markoverflata tidvis finner sted på grunn av fordampning av stagnerende sjøvann»

«Saltanrikingsmark i fjæresonen» (Figur 10) opptrer først og fremst i grunne forsenkninger, og forekommer både i landstrandbeltet (geolitoralbeltet) og i forsenkninger i bølgeslag- og bølgesprutbeltet (supralitoralbeltet). Sistnevnte er også kalt saltpanner. Vegetasjonen er svært artsfattig, men karakteristisk og dominert av ettårige og kortlevde flerårige sukkulenter, i tillegg til noen få andre spesielt salttolerante arter (halofytter). Én- artssamfunn og vegetasjonsfrie flekker er vanlig. Vegetasjonen beskrives også som glissen og lavvokst.



**Figur 10.** Saltanrikingsmark i fjæresonen, her dominert av saltbendel *Spergularia salina* og salturt *Salicornia* spp. Foto: Rune Halvorsen (UiO).

**Vurdering:** «Saltanrikingsmark i fjæresonen» er delt inn i tre grunntyper, hvorav to (saltanrikingsmark på grus i geolitoral og saltanrikingsmark på grus i supralitoral) forutsetter at sedimentet består av grus. Disse passer altså ikke til vår definisjon av saltmarsh. Grunntypen «Saltanrikingsmark på silt og leire i geolitoral» passer derimot til definisjonen av saltmarsh mht. kriteriene for substrat, neddykking og vegetasjon. Typisk én-artssamfunn i slike områder er sukkulenter salturt *Salicornia europaea*. Denne arten er en skillepunktart mot T12 Strandeng, og grensen mot graminid-dominerte strandenger er som regel tydelig. Graminider er en samlebetegnelse på gras og andre enfrøbladete planter som likner gras, med linjeformede blad og små, vindpollinerte blomster, og som foruten gras omfatter særlig planter i starr- og sivfamilien.

**Konklusjon:** Vi mener grunntypen «Saltanrikingsmark på silt og leire i geolitoral» kan være saltmarsh, men ikke grunntypene på grusbunn.

### 3.3.7 Strandeng (T12)

**Hovedtypegruppe:** Fastmarkssystemer

**Antall grunntyper:** 4

**Beskrivelse:** «Åpen, engpreget vegetasjon i fjærebeltet dominert av gras og urter, men som ikke er preget av saltanriking. Typen finnes i landstranddelen av fjærebeltet og opp til bølgesprutbeltet (øvre supralitoral), og langs strandlinjer der vannet er [litt brakt til der det er salt] (vår korleksjon).»



**Figur 11.** Strandeng. Foto: Arild Lindgaard, Artdatabanken, CC BY-SA 4.0.

Naturtypen defineres ved hjelp av miljøvariablene Tørrleggingsvarighet og Marin salinitet.

«Strandeng» (Figur 11) finner man på steder dominert av grus og småstein eller finmateriale som silt eller leire, og som er noe beskyttet fra bølgeeksponering slik at finmateriale kan akkumulere over tid. Hovedtypen er delt inn i fire grunntyper basert på miljøvariablen «tørrleggingsvarighet». De fire grunntypene er:

- Strandeng i nedre geolitoral (nedre strandeng)
- Strandeng i midtre geolitoral (midtre strandeng)
- Strandeng i øvre geolitoral (øvre strandeng)
- Strandeng i supralitoral (øverste strandeng)

Grunntypene har altså ulik grad av tørrlegging og neddykking, og plasserer seg langs en gradient fra nedre geolitoral (nedre del av landstrandbeltet) til supralitoral-sonen (sprutsonen). Nedre og midtre strandeng befinner seg i geolitoral, eller landstrandbeltet, og vil derfor neddykkes regelmessig i større eller mindre grad (men mindre enn halvparten av tiden). Vegetasjonen domineres av spesialiserte, salttolerante arter og beskrives slik: «*Domineres ofte av enkeltarter som kan opptre i*

*relativt distinkte belter som løper parallelt med strandlinja; ytterst et saltgras-belte, deretter et saltsivbelte og innenfor dette et rødsvingelbelte. I Nord-Norge er strandenger stabile over lang tid, i Sør-Norge er engpregete strandenger oftest et kortvarig suksesjonsstadium før takrør og/eller andre høyvokste arter kommer inn. Endetrinn for slike suksesjoner er ofte en helofytt-saltvannssump (M8).»*

Øvre strandeng (i øvre geolitoral) vil kun neddykkes ved springflo, mens øverste strandeng befinner seg i supralitoral, dvs. i sprutsonen, og vil ikke neddykkes av tidevann, men vil periodevis bli påvirket av saltvann på grunn av bølgeslag eller sjøsprøyt. Vegetasjonen i øvre og øverste strandeng beskrives slik: «*Urterik vegetasjon som domineres av salttolerante landplanter i tillegg til strandplanter. I Nord-Norge er lavvokste, urterike strandenger stabile over lang tid, også i øvre del av fjærebeltet. I Sør-Norge er denne kartleggingsenheten oftest dominert av takrør og andre høyvokste arter, mens strandenger med engpreg oftest er et resultat av sterk beiting og derfor semi-naturlige strandenger (T33).*»

**Vurdering:** Hovedtypen spenner over en vann/land-gradient fra nedre geolitoral til supralitoral (sprutsonen). Nedre og midtre strandeng som befinner seg i geolitoral passer til definisjonen av saltmarsh med hensyn til neddykkingstid og vegetasjonstyper. Det er ikke helt klart hvor mye tørrlegging en kan ha i øvre geolitoral sone for å danne en saltmarsh, og det kan derfor være vanskelig å avgrense hvor høyt opp i fjæresonen saltmarsh kan strekke seg. Adams utsagn om at saltmarsh preges av periodisk flom utover tidevannets effekt (Adam, 1990) tilsier at også øvre strandeng i øvre del av geolitoral (som neddykkes ved springflo) kan være saltmarsh. Øverste strandeng som befinner seg i supralitoral (sprutsonen) vil derimot ikke passe til kriteriene for saltmarsh utfra neddykkingstid og tørrlegging (jf Kapittel 2.2).

**Konklusjon:** Nedre, midtre og øvre strandeng passer innenfor definisjonen av saltmarsh. Øverste strandeng er derimot ikke saltmarsh.

### 3.3.8 Grus- og steindominert strand og strandlinje (T29)

**Hovedtypegruppe:** Fastmarkssystemer

**Antall grunntyper:** 10

**Beskrivelse:** «Vegetasjonsfrie områder, fortrinnsvis på eksponerte steder nær kysten, med mark dominert av grus, stein eller skjellsand.»

**Vurdering:** Naturtypen «Grus- og steindominert strand og strandlinje» (**Figur 12**) er i hovedsak vegetasjonsfri, og på grovt substrat. Naturtypen kan derfor ikke defineres som saltmarsh.

**Konklusjon:** «Grus- og steindominert strand og strandlinje» er ikke saltmarsh.



**Figur 12.** Grus- og steindominert strand og strandlinje. Foto: Rune Halvorsen (UiO).

### 3.3.9 Semi-naturlig strandeng (T33)

**Hovedtypegruppe:** Fastmarkssystemer

**Antall grunntyper:** 2

**Beskrivelse:** «Åpen, engpreget vegetasjon i øvre del av fjærebeltet, som er formet gjennom ekstensiv hevd over lang tid.»

Hovedtypen «Semi-naturlig strandeng» (**Figur 13**) finnes i øvre landstrandbeltet (midtre-øvre geolitoral), i brakkvann og saltvann. Hovedtypen skiller seg fra «Semi-naturlig eng» ved innslag av salttolerante arter (halofytter) og fra «Strandeng» ved innslag av arter som er typisk for semi-naturlig mark. De to grunntypene er «nedre semi-naturlig strandeng» og «øvre semi-naturlig strandeng». «Øvre semi-naturlig strandeng» befinner seg supralitoralsonen, og vil ikke neddykkes av tidevannet, men vil periodevis påvirkes av saltvann fra bølgeslag eller sjøsprøyt. «Nedre semi-naturlig strandeng» befinner seg i øvre geolitoral og øvre del av midtre geolitoral, og oversvømmes regelmessig av sjøvann ved flo.



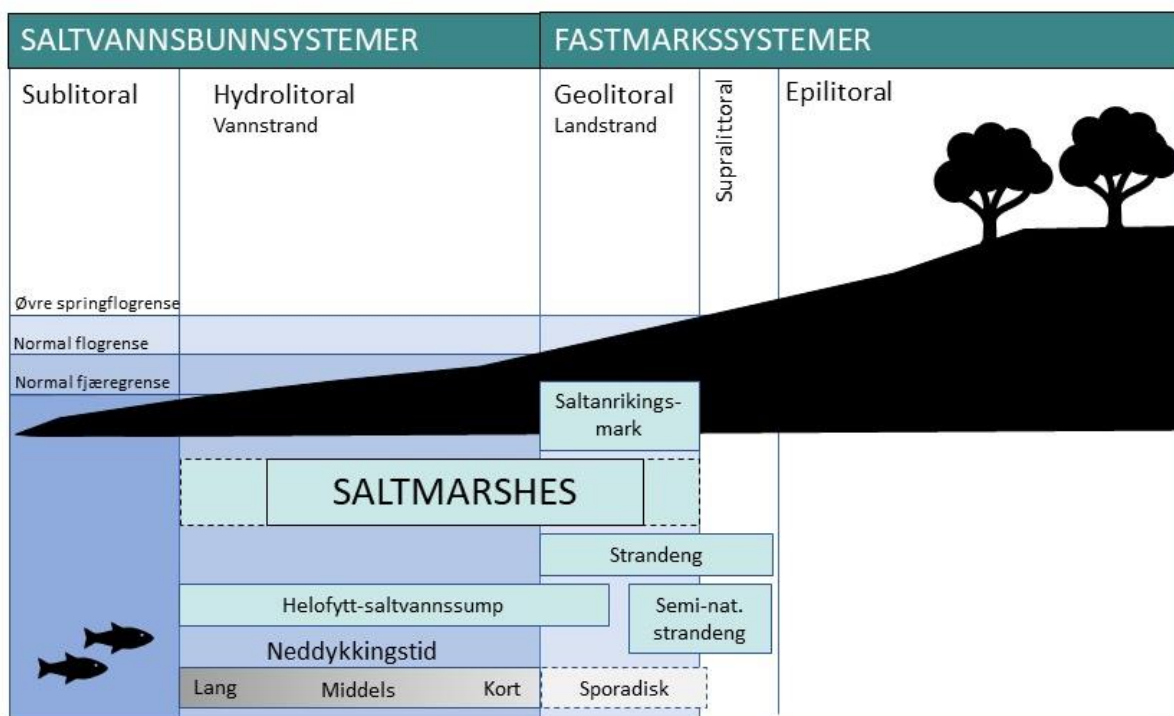
**Figur 13.** Semi-naturlig strandeng. Foto: Rune Halvorsen (UiO).

**Vurdering:** «Semi-naturlig strandeng» vurderes likt som «Strandeng» med hensyn til kriteriene for saltmarsh. Om avgrensningen mellom de to hovedtypene heter det følgende: «Avgrensning mellom T33 Semi-naturlig strandeng og T12 Strandeng er mange steder svært utfordrende. (...) For å skille disse to hovedtypene brukes kunnskap om den lokale beitebruken og tiden siden den opphørte, sammen med innslag av engarter. Forekomst av arter som er særlig beitetolerante kan gi viktig informasjon om hvorvidt ei strandeng er betinget av hevd eller ikke.» De to grunntypene vurderes likt som øvre og øverste (naturlig) strandeng (se kapittel 0). «Nedre semi-naturlig strandeng» kan være saltmarsh, men det er usikkerhet knyttet til om grad av vannpåvirkning i øvre geolitoral er tilstrekkelig for å danne grunnlaget for saltmarsh. «Øvre semi-naturlig strandeng» som befinner seg i supralitoral (sprutsonen) vil derimot ikke passe til kriteriene for saltmarsh slik vi har satt kriteriene for neddykkingstid og tørrlegging i kapittel 2.2.

**Konklusjon:** «Nedre Semi-naturlig strandeng» passer innenfor definisjonen av saltmarsh. «Øvre Semi-naturlige strandeng» er derimot ikke saltmarsh.

### 3.3.10 Oppsummering

De identifiserte NiN-naturtypene i versjon 2.0 som vi mener faller under definisjonen av saltmarshes er følgende: Helofytt-saltvannssump (M8), Saltanrikingsmark på silt og leire i geolitoral (T11-3), Nedre strandeng (T12-1), Midtre strandeng (T12-2) og Øvre strandeng (T12-3) og Nedre Semi-naturlig strandeng (T33-C-1). Figur 14 illustrerer hvor langs tørreleggingsgradienten disse naturtypene befinner seg, og hvor de ulike hovedtypene i NiN finnes. Det har vært størst usikkerhet tilknyttet naturtyper som befinner seg i øvre eller nedre del av land-vanngradienten, slik som sedimentbunn i hydrolitoral med spredt forekomst av kortskudd-planter, helofytt-vegetasjon med røttene i sublittoral bunn, Øvre strandeng og Øvre Semi-naturlige strandeng.



**Figur 14.** Oversikt over hvor i NiN-systemet vi finner naturtypene som vi mener kan defineres som saltmarshes i Norge: Helofytt-saltvannssump, Strandeng (grunntypene Nedre-, Midtre- og Øvre strandeng), Semi-naturlig strandeng (grunntype Nedre) og Saltanrikingsmark i fjæresonen (grunntypen Saltanrikingsmark på silt og leire i geolitoral).

## 3.4 Internasjonale systemer med informasjon om saltmarshes

### 3.4.1 EUNIS (European Nature Information System)

EUNIS er et omfattende paneuropeisk system for identifikasjon og klassifisering av habitater. Klassifiseringen er hierarkisk og dekker alle typer habitater fra naturlige til kunstige, fra land til ferskvann og marine. Naturtyper er identifisert ved spesifikke koder, navn og beskrivelser. Ulike typer av saltmarshes er beskrevet under «Coastal saltmarshes and saline reedbeds»

([www.eunis.eea.europa.eu/habitats](http://www.eunis.eea.europa.eu/habitats)):

- Saltmarsh driftlines (11 typer)
- Upper saltmarshes (10 typer)
- Mid-upper saltmarshes and saline and brackish reed, rush and sedge beds (13 typer)
- Low-mid saltmarshes (8 typer)
- Pioneer saltmarshes (8 typer)

### 3.4.2 RAMSAR

Ramsar-konvensjonen er en internasjonal konvensjon om vern av våtmarker. Våtmarker defineres bredt og omfatter blant annet grunne sjøområder ned til seks meters dyp, strandsoner, fuktenger, fuglefjell og ulike typer ferskvann og elver. [RAMSAR klassifiseringssystem](#) deler våtmarkene inn i tre hovedgrupper: marine/kystnære våtmarker, våtmarker i innlandet og menneskeskapte våtmarker. Blant våtmarkstypene i RAMSAR er det den marine våtmarken «intertidal marshes» som trolig passer best til definisjonen av saltmarsh. Andre våtmarkstyper som også kan passe under saltmarsh er «saline/brackish marshes/pools». Avtalen ble ratifisert av Norge i 1975, og Norge har per i dag 63 områder på Ramsar-konvensjonenes liste (se kart i Vedlegg B). De 63 områdene dekker totalt cirka 900 000 hektar, men det er ukjent hvor stor andel av disse områdene som kan være saltmarshes.

## 4 Plantearter i saltmarshes

Artssammensetningen til plantene som danner saltmarshes varierer langs flere miljøgradienter, hvorav noen av de viktigste er brukt til å definere naturtypen i Norge: neddykkingsvarighet og -frekvens, vannmetning/fuktighetsforhold, saltholdighet og substrat (jf. kapittel 2.2). Det er vanlig med en tydelig sonering i vegetasjonen fra vannstrandbeltet (hydrolitoralen) til landstrandbeltet (geolitoralen). En slik sonering har blant annet blitt beskrevet for vegetasjonen i en saltmarsh i Vinjekilen i Bamble av Vevle (1985). I sublitoralen ble det funnet arter typiske for ålegrasenger og andre undervannsenger: ålegras (*Zostera marina*) og småhavgras (*Ruppia maritima*), samt grannarve (*Salicornietum stricta*) i øvre del av sublittoralen. I geolitoralen dominerte fjæresaltgras (*Puccinellietum maritimae*), noen ganger erstattet av helofytt-samfunn bestående av havsivaks (*Bolboschoenus maritimus*). I øvre geolitoral og epilitoral sone fant Vevle (1985) krypkvein (*Agrostis stolonifera*), *Molinietalia* og *Alnion glutinosae*.

Vegetasjonen i «Helofytt-saltvannssump» blir beskrevet som høyvokst og tett, bestående av sumpplanter, det vil si urter og graminider som er tilpasset et liv i vann. Denne naturtypen består ofte av bestander med én eller noen få arter. 18 plantearter er listet opp som kjennetegnende arter for denne naturtypen (se [Artsdatabanken](#) og 0). Artene tilhører grasfamilien og starrfamilien, i tillegg til en rekke urter under familiene nøkleblom, kattehale, soleie, rose og sverdlilje.

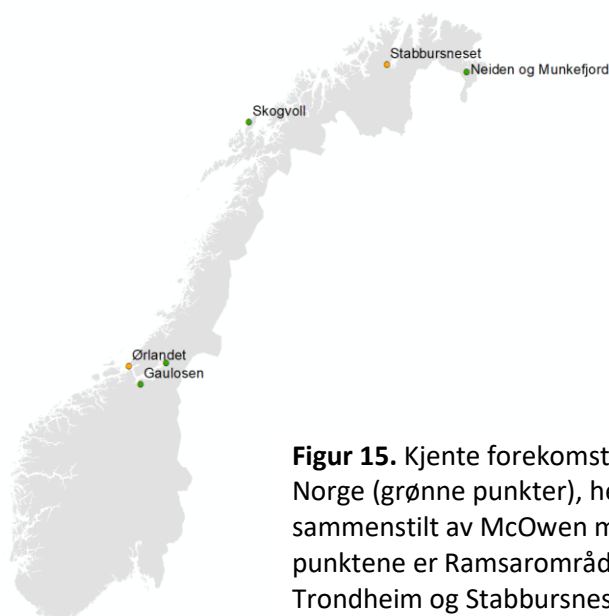
Vegetasjonen i «Strandeng» har en tydelig fjærebeltesonering, noe som gir stor variasjon i artssammensetningen. Nedre del av strandeng har en artsfattig vegetasjon ofte dominert av fjæresaltgras *Puccinellia maritima*, strandstjerne *Tripolium pannonicum*, strandkryp *Glaux maritima* og strandkjempe *Plantago maritima*. De øverste strandengene kjennetegnes ved artsrik vegetasjon med sterkt innslag av salttolerante landplanter som for eksempel småengkall (*Rhinanthus minor*), ryllik (*Achillea millefolium*), blåklokke (*Campanula rotundifolia*), føllblom (*Scorzonerioides autumnalis*), tiriltunge (*Lotus corniculatus*) og hvitkløver (*Trifolium repens*). Mellom disse ytterpunktene skjer det en gradvis utskifting av artssammensetningen og de viktigste dominantene er rødsvingel (*Festuca rubra*) og saltsiv (*Juncus gerardi*). 24 arter er listet opp som kjennetegnende arter for nedre og midtre strandeng, og 37 arter for øvre og øverste strandeng (se mer på [artsdatabanken.no](#) og 0).



## 5 Utbredelse og omfang av saltmarshes i Norge

Globale data over kjente forekomster av saltmarshes basert på feltobservasjoner eller fjernmåling, er sammenstilt av McOwen m.fl. (2017). Totalt sammenstilte forfatterne informasjon om forekomst av 5 495 089 hektar kartlagt areal av saltmarshes i 43 land. De har også samlet punktdata med informasjon om forekomster av naturtypen uten informasjon om areal. Data er offentlig [tilgjengelig](#) i form av kartfiler. Datasettet inneholder ikke noe informasjon om saltmarsh-arealer i Norge, men punktdatasettet inneholder 6 punkter med informasjon om antatt forekomst av saltmarshes i landet (**Figur 15**). To av disse er Ramsarområder (Ørlandet ved Trondheim og Stabbursneset i Finnmark).

Deres anslag for total arealutbredelse av saltmarshes er i den lave enden av tidligere estimater (2,2–40 Mha). De mest omfattende saltmarshes i verden finnes i tropene, og langs de lavtliggende, isfrie kystene, buktene og elvemunningene i Nord-Atlanteren, som er godt representert i deres datasett.



**Figur 15.** Kjente forekomster av saltmarshes i Norge (grønne punkter), hentet fra punktdatasettet sammenstilt av McOwen m.fl. (2017). De to gule punktene er Ramsarområder (Ørlandet ved Trondheim og Stabbursneset i Finnmark).

Saltmarshes er ikke kartlagt som en egen naturtype i Norge. Men dersom de naturtypene som vi har vurdert til å være saltmarshes kan betraktes som dette, kan vi likevel ha en viss oversikt over saltmarshes i Norge. De identifiserte NiN-naturtypene som vi mener er saltmarshes er følgende: **Helofytt-saltvannssump; Saltanrikningsmark på bløtbunn; Nedre, midtre og øvre strandeng; og Nedre Semi-naturlig strandeng.** Naturtypen «Strandeng og strandsump» er kartlagt med bruk av DN håndbok 13. Data over naturtypen fra Miljødirektoratet inneholder en rekke utforminger/typer som kan stemme overens med disse NiN-typene. Tabell 4 gir en oversikt over alle typene av «Strandeng og strandsump» fra DN håndbok 13, og viser hvilke som med relativt stor sikkerhet kan kalles saltmarshes og ikke, eller der informasjonen er for usikker til å kunne konkludere. Det siste gjelder blant annet alle de uspesifiserte forekomstene, som utgjør om lag halvparten av datasettet. Basert på de relativt sikre typene, har vi kartlagt 57,3 km<sup>2</sup> med forekomst av saltmarshes i Norge, fordelt på 606 forekomster.

Det er også kartlagt noen strandenger og semi-naturlige strandenger i tråd med NiN-systemet. Disse kan også være potensiell saltmarshes, avhengig av hvilke grunntyper de omfatter (se kapittel 0 og 3.3.9). Disse dekker totalt et areal lik 2,9 km<sup>2</sup>, fordelt på 754 forekomster (

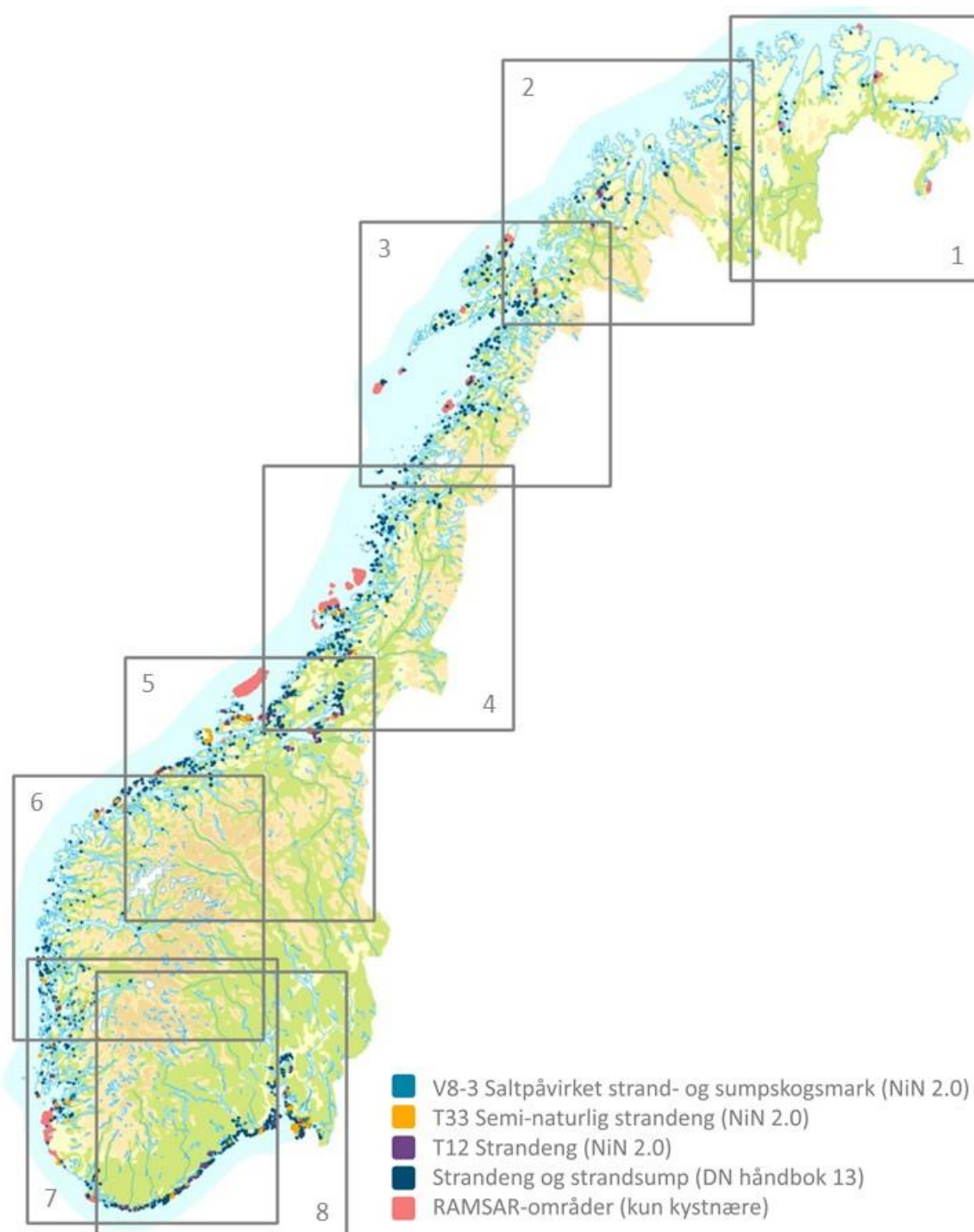
**Tabell 5).** De kartlagte strandengene og strandsumpene er nokså jevnt fordelt langs kysten av Norge (Vedlegg B).

**Tabell 4.** Oversikt over typene/utformingene som er identifisert som strandeng og strandsump i data nedlastet fra Miljødirektoratets kartkatalog basert på kartlegging etter DN håndbok 13, og om de ifølge vår vurdering faller innenfor saltmarshes, utenfor saltmarshes, eller der det er usikkert.

Strandeng-strandsump naturtyper	Areal	Antall	Saltmarsh
Strandeng-strandsump uspesifisert	126 868 274	1 062	
Brakkvassmudderflate	1 066 560	18	Nei
Frisk-fuktig blandingstype	2 582	2	Nei
Helofytt-brakkvassump	72 883	7	Ja
Helofytt-saltsump	328	1	Ja
Hevdet med beite	5 540 257	160	Usikker
Hevdet med slått	103 832	16	Usikker
Kortvokst, åpen, artsrik saltsiveng på skjellsand	722 888	74	Usikker
Lågurt-eikeskog	21 876	1	Nei
Midtre salteng	184 590	8	Ja
Naturlig strandeng	3 597 402	100	Ja
Overgang til sump, saltpanne, strandeng etc.	11 545	1	Nei
Salt-mudderflate	76 427	3	Nei
Semi-naturlig strandeng	1 159 421	97	Ja
Skjermede strandsumper	920 722	84	Ja
Stort strandengkompleks	48 130 514	198	Ja
Strandeng-forstrand/panne	2 436 656	63	Ja
Strandsump	206 826	16	Ja
Øvre brakkvasseng	242 493	14	Ja
Øvre brakkvassfukteng	41 970	3	Ja
Øvre salteng	276 603	12	Ja
Øvre salt-fukteng	16 459	2	Ja
<b>Totalt</b>	<b>191 701 109</b>	<b>1 942</b>	

**Tabell 5.** Oversikt over strandenger og semi-naturlig strandeng som er kartlagt i henhold til NiN, og som kan være saltmarshes, nedlastet fra [Naturbase.no](http://Naturbase.no) (oktober 2020).

Naturtype	Areal	Antall
Strandeng	1 312 602	341
Semi-naturlig strandeng	1 582 761	413
<b>Totalt</b>	<b>2 895 363</b>	<b>754</b>



Figur 16. Samlet oversikt over kartlagte naturtyper som det er sannsynlig at hører til under de rådende definisjonene av saltmarsh. Lastet ned fra Naturbase.no (oktober 2020). Figurnummerne viser til de detaljerte kartene i Vedlegg B.

## 6 Mulige norske navn for saltmarsh

På engelsk brukes begrepene «saltmarshes» og «tidal marshes» om dette habitatet. Vår gjennomgang av mulige naturtyper som faller inn under disse uklart definerte begrepene, viser at det nærmeste norske begrepet er «strandeng og strandsump». Dette var en egen naturtype i DN håndbok 13 og i NiN-versjon 1.0, men er nå splittet opp i to ulike hovedtyper; en i marine områder (Helofytt-saltvannssump, M8) og en på land (Strandeng, T12). En ny-introduksjon av dette begrepet som en samlebetegnelse på saltmarshes kan kanskje skape forvirring ved bruk av nyere versjoner av NiN.

Her presenterer vi derfor en oversikt over alternative navneforslag, og vår vurdering av de ulike begrepene.

- **Saltmarsk:**

En marsk beskrives i [Store norske leksikon](#) slik:

*Marsk er flate strekninger som ligger på det tørre ved fjære, men så vidt er oversvømmet ved flo. De dannes ved lave, flate kyster hvor landet er bygd opp av morene eller andre løse avleiringer og hvor det derfor er mye slam i vannet utenfor kysten. Når tidevannet går inn ved flo, vil det føre store mengder av slam med seg. Det meste av dette føres ut igjen ved fjære, men noe blir liggende igjen, bak øyer eller sandbanker eller fordi det blir holdt tilbake av bunnvegetasjonen. Slik grunnes havet opp til marskland. Marsk forekommer langs Nordsjøkysten fra Kongeåens utløp ved Ribe i Danmark og videre langs den tyske, nederlandske og nordbelgiske kysten. Dannelsen av marsk kan fremmes kunstig ved demninger. Marskland er fruktbart, men for å kunne dyrkes må det beskyttes mot havet ved diker. Marskkystene er i historisk tid blitt meget forandret på grunn av kysterosjon og utbygging av elver. De største endringene i bebodde områder i nyere tid skyldes imidlertid menneskets påvirkning.*

Ifølge denne beskrivelsen har vi ikke marsk i Norge, og marsk vil i så fall være uegnet som en felles betegnelse for norske saltmarshes. Imidlertid kjenner man til at «saltmarsk» og «saltmarsker» er brukt sporadisk på norsk, som en direkte oversettelse av saltmarshes. En mulig fordel for anvendelse av dette begrepet kan være at det ligner såpass mye på saltmarsh at det er intuitivt hva det da betyr. Marsk er likevel et lite brukt ord for å beskrive norsk natur, og gir ingen umiddelbare assosiasjoner til hva denne naturen er.

- **Tidevannsmyr/tidevannssump:** Dette er en direkte oversettelse av det engelske ordet «tidal marsh», som er det begrepet som brukes av Klimapanelet (IPCC, 2014). Begrepet er tilsvarende som saltmarsk benyttet av og til. Dette ordet er imidlertid lettere forståelig enn saltmarsk, siden begrepet beskriver «en myr/sump i tidevannssonen».
- **Saltmyr/saltsump:** Dette er en direkte oversettelse av det engelske ordet «saltmarsh», som ser ut til å være det begrepet som er mest benyttet på engelsk. En ulempe med dette begrepet er at det kan indikere at naturtypen kun omfatter saltanrikt natur, noe som ikke er tilfelle.

- **Kystmyr/kystsump:** EUNIS bruker begrepet «Coastal saltmarsh». Kystmyr er imidlertid definert som en egen naturtype i DN-håndbok 13 (Direktoratet for naturforvaltning, 2007), og omfatter antageligvis myrtyper som ikke defineres til saltmarsh.
- **Salteng:** Flere grunntyper innen hovedtypen «Strandeng og strandsump» fra NiN 1.0 (Halvorsen m.fl., 2009) betegnes som salteng. Betegnelsen salteng vil derfor gi assosiasjoner til denne hovedtypen og er ikke egnet som et samlebegrep for saltmarsh i Norge.
- **Strandeng:** Strandeng er en egen hovedtype i NiN 2.0 (Halvorsen m.fl., 2015). Betegnelsen strandeng vil derfor gi assosiasjoner til denne spesifikke naturtypen og er ikke egnet som et samlebegrep for saltmarsh i Norge.
- **Saltsump/saltvannssump:** Ut fra diverse søk ser det ut som *sump* skilles klart fra marshes internasjonalt. Sumper har ofte skogvegetasjon og ser også ut til å ha mer stillestående vann enn de typiske saltmarshes. Vi mener derfor at disse begrepene kan bli misvisende i forhold til andre lands definisjoner av marshes og sumper.
- **Havmyr/havsump:** Siden marsk er avledet fra hav (mare), kan havmyr eller havsump være et godt norsk samlebegrep for saltmarshes.

## 6.1 Vår vurdering:

Det norske navnet for saltmarsh bør være et ord som både er dekkende for alle typer saltmarsh, men som samtidig ikke er for vidt definert. For eksempel vil ordet saltsump antagelig være for snevert definert, mens kystmyr er for vidt. Vi vil også anbefale å unngå begreper som i dag eller tidligere er definert i et av de norske systemene for naturtypekartlegging (NiN eller eldre systemer) som kan virke forvirrende. Eksempler på dette er kystmyr, salteng og strandeng. Siden marsk i liten grad er brukt til å beskrive norsk natur går våre anbefalinger i retning av enten saltmyr/saltsump som er en direkte oversettelse av saltmarsh eller tidevannsmyr/tidevannssump som er en direkte oversettelse av Klimapanelets begrep for disse naturtypene. Vi mener også at havmyr/havsump kan være et godt norsk samlebegrep, da det er et begrep som ikke er blitt brukt i andre sammenhenger tidligere og derfor ikke kan forveksles, og fordi det vitner om noe som er knyttet til havet. Blant begrepene nevnt over framstår **saltmyr/saltsump**, **tidevannsmyr/tidevannssump** og **havmyr/havsump** som de beste kandidatene.

«Myr» brukt i disse samlebegrepene stemmer ikke overens med NiNs definisjon av myr (Kapittel 1), og er ikke dekkende for natur som omfattes av de internasjonale upresise definisjonene av saltmarsh. Siden saltmarshes dekker både marin og terrestrisk natur tror vi det vil være vanskelig å komme fram til et norsk begrep som er fullt ut dekkende. Unntaket er begrepet «strandeng og strandsump» – men som nevnt over kan det skape forvirring mellom nye og eldre versjoner av NiN.

## 7 Konklusjon og videre oppfølging

Vern og restaurering av saltmarshes er ansett som viktige tiltak for å bevare og øke karbonopptaket langs kysten, og vil i tillegg kunne bidra til klimatilpasning og bevaring av naturmangfold. Dette forutsetter at naturtypen finnes naturlig i Norge. Forekomsten av saltmarshes i Norge har ikke tidligere blitt vurdert, og det har derfor vært knyttet usikkerhet til hvor vanlig naturtypen er i Norge. Denne rapporten gir en oversikt over NiN-naturtyper som mest sannsynlig faller innenfor begrepet saltmarshes. Disse er Helofytt-saltvannssump (M8), Saltanrikningsmark på silt og leire i geolitoral (T11-3), Nedre, midtre og øvre strandeng (T12-1, T12-2 og T12-3) og Nedre Semi-naturlig strandeng (T33-C-1). Kunnskap om hvor i NiN-systemet naturtypen finnes er en viktig forutsetning for det videre arbeidet med å kartlegge saltmarshes i Norge, siden det er bestemt at kartlegging av all natur i Norge skal foregå i henhold til dette systemet.

Vi anbefaler økt fokus på saltmarshes i Norge for å skaffe en bedre oversikt over utbredelsen, og for å kunne overvåke eventuelle endringer i denne. Siden naturtypen befinner seg i strandsonen, og i perioder over vann, vil bruk av droner og romlig modellering ha et stort potensial i utvikling av en kostnadseffektiv kartlegging og overvåking. Det bør også undersøkes hvilken artssammensetning og mangfold denne naturtypen har langs norskekysten, og hvilke økologiske funksjoner dette systemet har i våre kystområder, både for landlevende og sjølevende organismer. Det vil også være viktig å få oversikt over naturtypens rolle i klimasammenheng, hvilket karbonlagringspotensial den har, og hvilken betydning den kan ha som naturlig beskyttelse mot erosjon. Mye av dette kan med fordel gjøres gjennom et nordisk samarbeid, siden andre nordiske land dels har de samme utfordringene som oss, men muligens også har kommet noe lengre gjennom kravene til kartlegging i henhold til EUs habitatdirektiv.

## 8 Referanser

- Adam P. 1990. Saltmarsh Ecology (Cambridge Studies in Ecology). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511565328
- Craft C. 2015. 8 - Tidal Marshes. In Creating and Restoring Wetlands. Published: Elsevier, 2015, side 195-232, ISBN 9780124072329.
- Direktoratet for naturforvaltning. 2007. Kartlegging av naturtyper - Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13 2. utgave 2006 (oppdatert 2007).
- Direktoratet for naturforvaltning 2007. Kartlegging av marint biologisk mangfold. DN Håndbok 19-2001 Revidert 2007. 51 s
- Fremstad E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12: 1–279.
- Evans D. (ETC/BD), Roekaerts M. 2019. Interpretation manual of the habitats listed in Resolution No. 4 (1996) listing endangered natural habitats requiring specific conservation measures. Fourth draft version 2019. 114 s.
- Fremstad E, Elven R. 1987. Enheter for vegetasjonskartlegging i Norge. Økoforsk utredning 1987.
- Halvorsen R, Andersen T, Blom HH, Elvebakk A, Elven R, Erikstad L, Gaarder G, Moen A, Mortensen P. B, Norderhaug A, Nygaard K, Thorsnes T, Ødegaard F. 2009. Naturtyper i Norge – Teoretisk grunnlag, prinsipper for inndeling og definisjoner. Naturtyper i Norge versjon 1.0 Artikkel 1, 210 s.
- Halvorsen R. 2010. Oversettelse fra Direktoratet for naturforvaltning sine naturtypekartleggingshåndbøker 13 og 19 til Naturtyper i Norge versjon 1.0. Naturtyper i Norge oversettelsesnøkkel, 116 s.
- Halvorsen R m.fl. 2016. NiN - typeinndeling og beskrivelsessystem for natursystem-nivået. Natur i Norge, Artikkel 3 (versjon 2.1.0). Artsdatabanken, Trondheim, 528 s.
- IPBES 2019. Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. [Brondizio ES, Settele J (eds.)]
- IPCC 2014. 2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands, Hiraishi T, Krug T, Tanabe K, Srivastava N, Baasansuren J, Fukuda M, Troxler TG. (eds). Published: IPCC, Switzerland
- IPCC 2019. IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate [Pörtner HO, Roberts DC, Masson-Delmotte V, Zhai P, Tignor M, Poloczanska E, Mintenbeck K, Alegría A, Nicolai M, Okem A, Petzold J, Rama B, Weyer NM (eds.)]
- Lundberg A. 2013. Havstrandsnatur. Tilstand, overvåkning. DN-utredning 6-2013. Direktoratet for naturforvaltning
- Lyngstad A. 2017. Vedlegg 4 Definisjoner og avgrensning av våtmark. I: Nybø S, Evju M. (red.). Fagsystem for vurdering av god økologisk tilstand. Forslag fra et ekspertråd. Ekspertrådet for økologisk tilstand, 247 s.
- Mitsch WJ, Gosselink JG. 2015. Wetlands, 5th edition. John Wiley & Sons, Inc., Holboken, New Jersey.
- Mcowen CJ, Weatherdon LV, Bochove J-WV, Sullivan E, Blyth S, Zockler C, Stanwell-Smith D, Kingston N, Martin CS, Spalding M, Fletcher S. 2017. A global map of saltmarshes. Biodiversity Data Journal 5
- NOAA. 2019. What is a salt marsh? National Ocean Service website. [www.oceanservice.noaa.gov/facts/saltmarsh](http://www.oceanservice.noaa.gov/facts/saltmarsh), 10/9/19.
- Søgaard G, Økseter R, Borgen SK. 2017. Klimagassutslipp fra torvproduksjon i Norge - Metode, datagrunnlag og utslippfaktorer benyttet i klimagassregnskapet under FN's klimakonvensjon (UNFCCC). NIBIO-rapport 3/78/2017. 35 s.
- Vevele O. 1985. The salt marsh vegetation at Vinjekilen, Bamble, SE Norway, with special reference to the *Puccinellietum maritimae*. Vegetatio 61:55-63.
- Whigham DF. 2009. Global distribution, diversity and human alterations of wetland resources. I: Maltby E, Barker T, (red.) The Wetlands Handbook. Wiley Blackwell, Chichester. s. 43-64.

## Vedlegg A

Tabell A.1. Kjennetegnende arter for Helofytt-saltvannssump fordelt etter hvor vanlige de er. Se [Artsdatabanken.no](http://Artsdatabanken.no) for forklaring på kategoriene.

Norsk navn	Latinsk navn	Kategori
Takrør	<i>Phragmites australis</i>	Dominerende mengdeart, Vanlig art,
Havsivaks	<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Dom. mengdeart, Kjennetegnende Tyngdepunktart
Havstarr	<i>Carex paleacea</i> <i>Schoenoplectus</i>	Kjennetegnende tyngdepunktart
Pollsivaks	<i>tabernaemontani</i>	Kjennetegnende tyngdepunktart
Saltstarr	<i>Carex xvacillans</i>	Mengdeart
Kjempesøtgras	<i>Glyceria maxima</i>	Vanlig art
Sjøsvaks	<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Vanlig art
Gulldusk	<i>Lysimachia thyriflora</i>	Vanlig art
Fredløs	<i>Lysimachia vulgaris</i>	Vanlig art
Kattehale	<i>Lythrum salicaria</i>	Vanlig art
Gul frøstjerne	<i>Thalictrum flavum</i>	Vanlig art
Mjødurt	<i>Filipendula ulmaria</i>	Vanlig art
Sverdlilje	<i>Iris pseudacorus</i>	Vanlig art
Pølstarr	<i>Carex mackenziei</i>	Vanlig art
Mannasøtgras	<i>Glyceria fluitans</i>	Vanlig art
Fjærestarr	<i>Carex xsalina</i>	Vanlig art
Strandrør	<i>Phalaris arundinacea</i>	Vanlig art
Spraglestarr	<i>Carex xhalophila</i>	

Tabell A.2. Kjennetegnende arter for grunntypene Nedre- og Midtre strandeng.

Norsk navn	Latinsk navn	Kategori
Strandkjempe	<i>Plantago maritima</i>	Konstant art
Strandstjerne	<i>Tripolium pannonicu.</i>	Konstant art, Skilleart
Saltsiv	<i>Juncus gerardii</i>	Dominerende mengdeart, Konstant art
Rødsvingel	<i>Festuca rubra</i>	Dominerende mengdeart, Konstant art
Takrør	<i>Phragmites australis</i>	Dominerende mengdeart, Vanlig art
Strandbalderbrå	<i>Tripleurospermum maritimum</i>	Vanlig art
Fjæresaltgras	<i>Puccinellia maritima.</i>	Vanlig art
Fjærekoll	<i>Armeria maritima</i>	Vanlig art
Skjørbuksurt	<i>Cochlearia officinalis</i>	Vanlig art
Krypkvein	<i>Agrostis stolonifera</i>	Vanlig art
Teppesaltgras	<i>Puccinellia phryganodes</i>	Vanlig art
Gåsemure	<i>Potentilla anserina</i>	Vanlig art
Fjærestarr	<i>Carex xsalina</i>	Vanlig art
Fjæresauløk	<i>Triglochin maritima</i>	Vanlig art, Skillepunktart
Fjæremelde	<i>Atriplex prostrata</i>	Vanlig art, Skillepunktart
Havsivaks	<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Vanlig art, Skillepunktart
Havstarr	<i>Carex paleacea</i>	Vanlig art, Skillepunktart
Strandkryp	<i>Lysimachia maritima</i>	Mengdeart, konstant art, skillepunktart
Strandrisp	<i>Limonium humile</i>	Kjennetegnende tyngdepunktart
Ishavsstarr	<i>Carex subspathacea</i>	Kjennetegnende tyngdepunktart
Saftmelde	<i>Suaeda maritima</i>	Skilleart
Saltbendel	<i>Spergularia salina</i>	Skilleart
Salturt	<i>Salicornia europaea</i>	Skilleart
Ishavsstjerneblom	<i>Stellaria humifusa</i>	

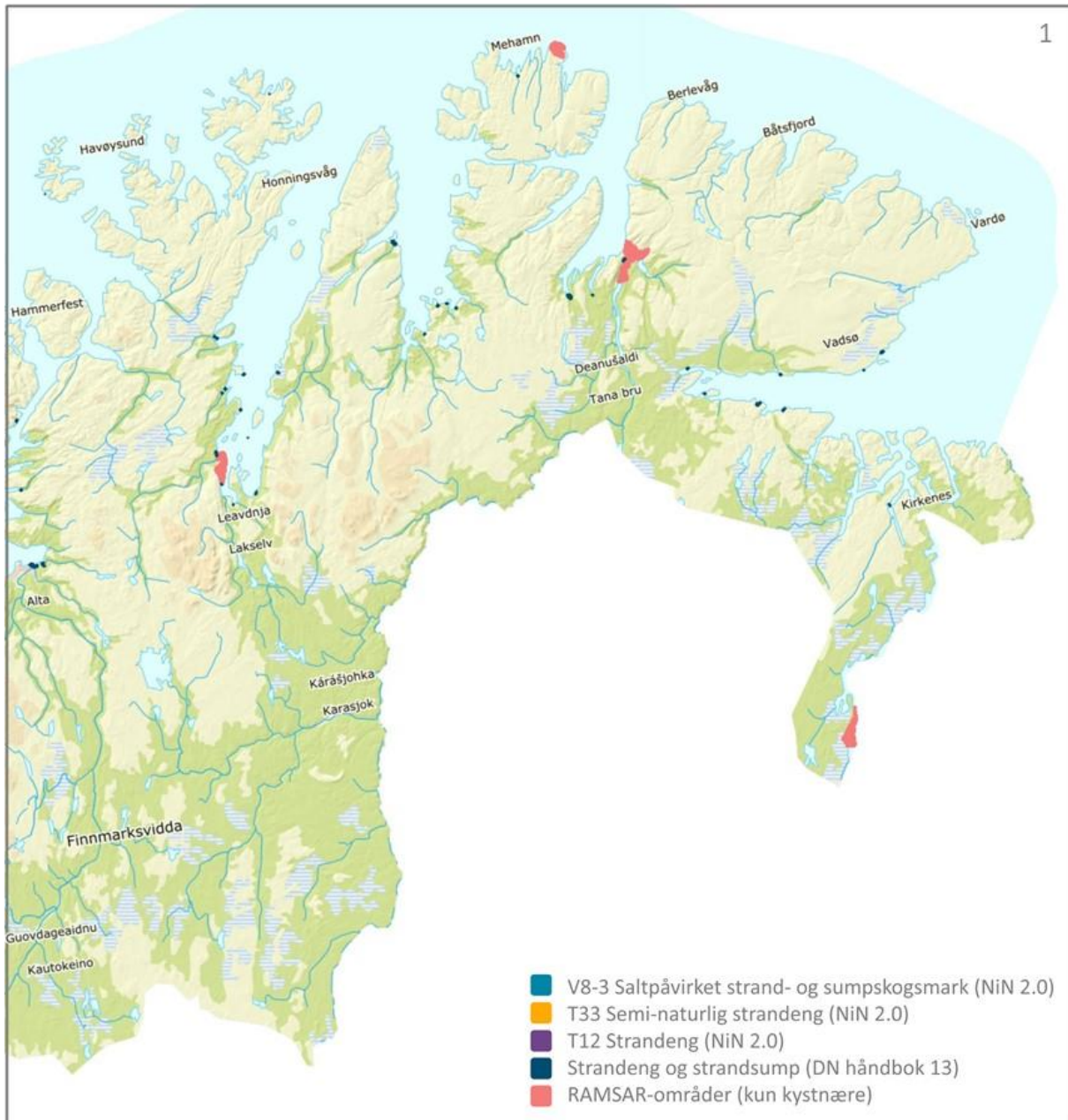


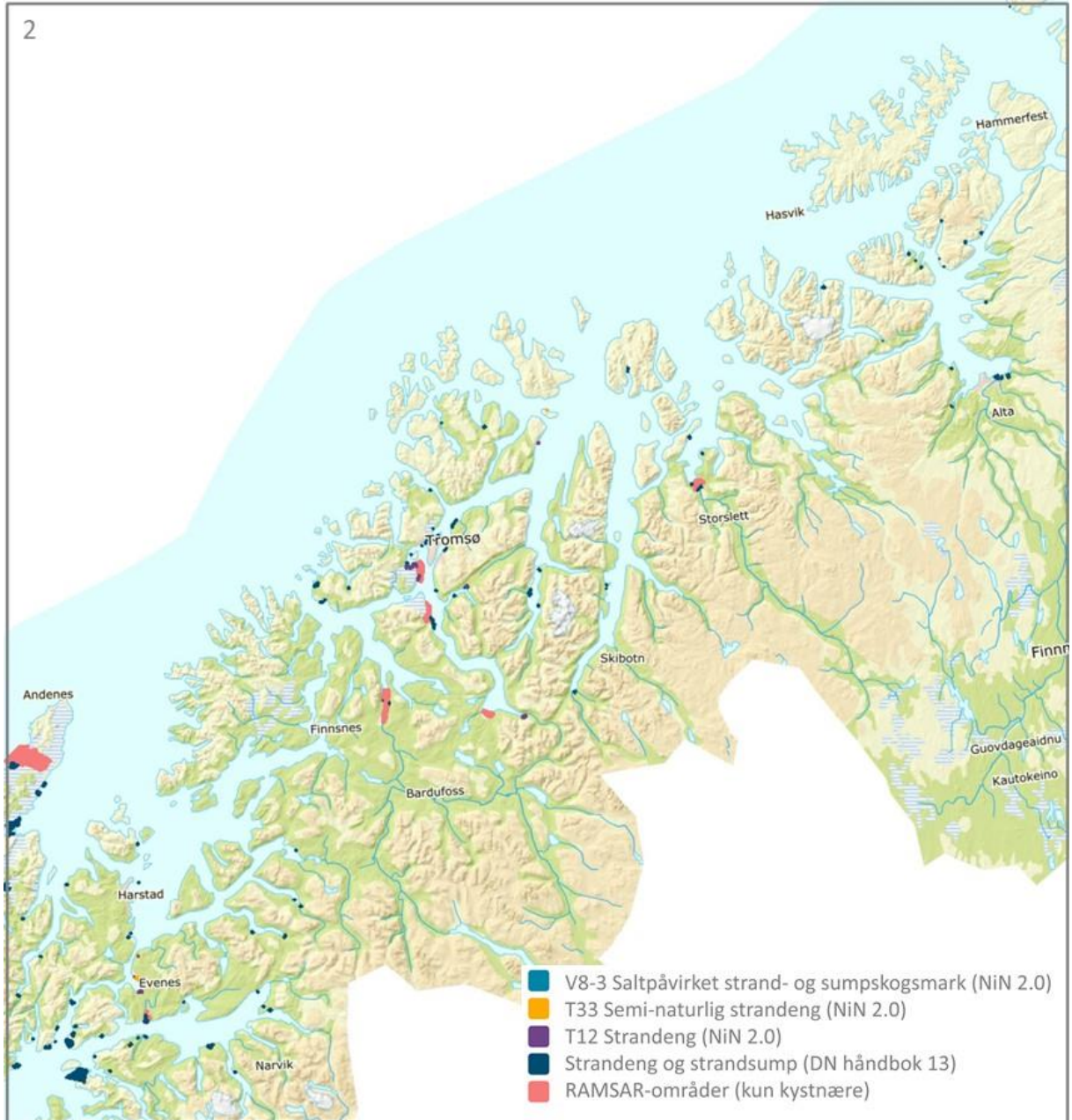
Tabell A.3. Kjennetegnende arter for grunntypene Øvre og øverste strandeng.

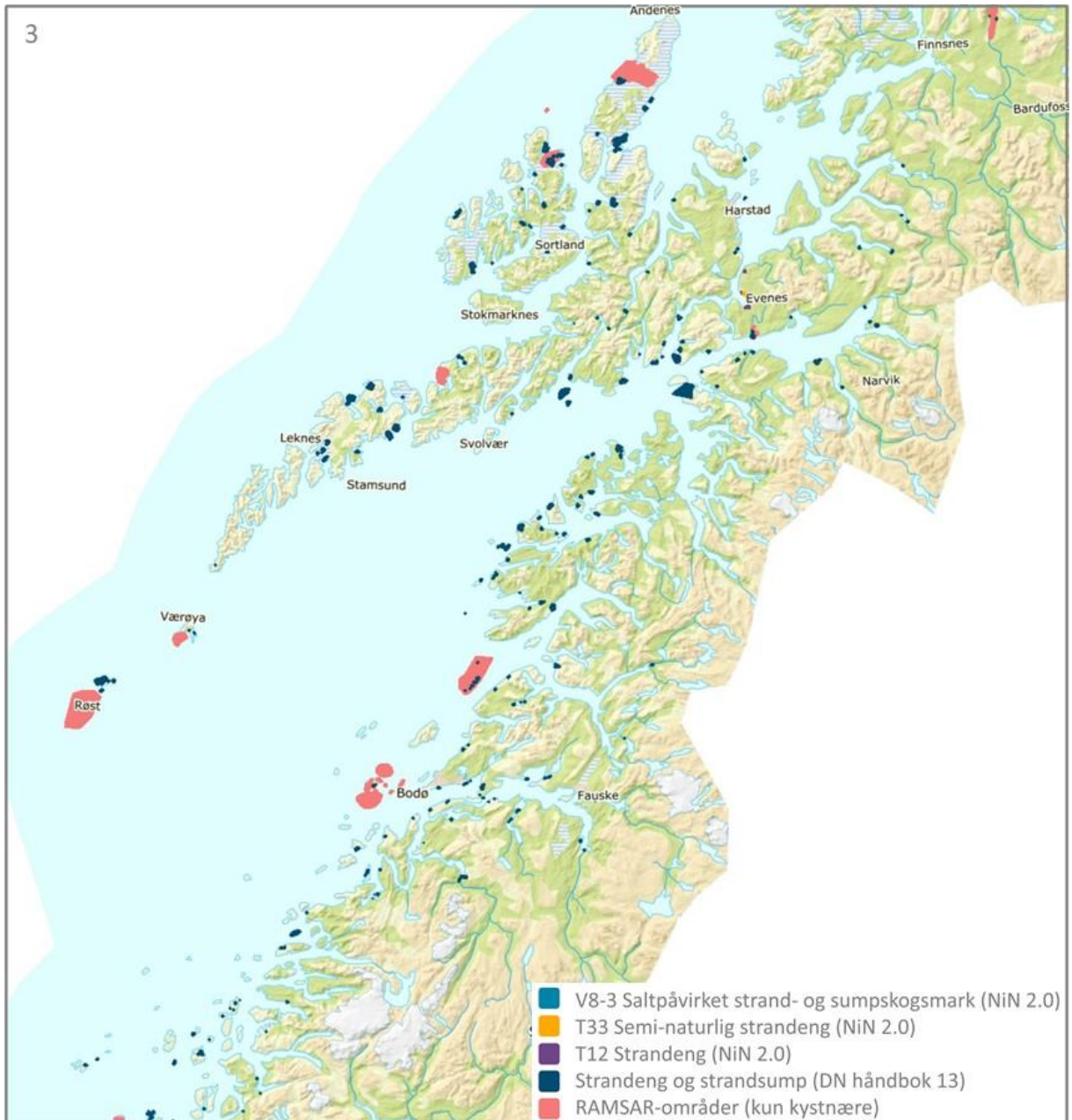
Norsk navn	Latinsk navn	Kategori
Strandbaldersbrå	<i>Tripleurospermum maritimum</i>	Konstant art
Fjærekoll	<i>Armeria maritima</i>	Konstant art
Takrør	<i>Phragmites australis</i>	Dominerende mengdeart, Konstant art
Saltsiv	<i>Juncus gerardii</i>	Mengdeart, Konstant art
Rødsvingel	<i>Festuca rubra</i>	Skilleart, Konstant art
Tungras	<i>Polygonum aviculare</i>	Vanlig art
Krushøymol	<i>Rumex crispus</i>	Vanlig art
Engrapp	<i>Poa pratensis</i>	Vanlig art
Strandkjeks	<i>Ligusticum scoticum</i>	Vanlig art
Fuglevikke	<i>Vicia cracca</i>	Vanlig art
Bleiksøte	<i>Gentianella aurea</i>	Vanlig art
Åkerdylle	<i>Sonchus arvensis</i>	Vanlig art
Strandstjerne	<i>Tripolium pannonicum.</i>	Vanlig art
Mjødurt	<i>Filipendula ulmaria</i>	Vanlig art
Strandkjempe	<i>Plantago maritima</i>	Vanlig art
Fjelljåblom	<i>Parnassia palustris</i>	Vanlig art
Krypkvein	<i>Agrostis stolonifera</i>	Vanlig art
Fjæresauløk	<i>Triglochin maritima</i>	Vanlig art
Myrsauløk	<i>Triglochin palustris</i>	Vanlig art
Rustsivaks	<i>Blysmopsis rufa</i>	Vanlig art
Saltstarr	<i>Carex xvacillans</i>	Vanlig art
Knopparve	<i>Sagina nodosa</i>	Vanlig art
Gåsemure	<i>Potentilla anserina</i>	Vanlig art
Strandkryp	<i>Lysimachia maritima</i>	Vanlig art
Fjærestarr	<i>Carex xsalina</i>	Vanlig art
Hvitkløver	<i>Trifolium repens</i>	Vanlig art, Skilleart
Tiriltunge	<i>Lotus corniculatus</i>	Vanlig art, Skilleart
Groblad	<i>Plantago major</i>	Vanlig art, Skilleart
Føllblom	<i>Scorzoneroideides autumnalis</i>	Vanlig art, Skilleart
Burot	<i>Artemisia vulgaris</i>	Skilleart
Småengkall	<i>Rhinanthus minor</i>	Skilleart
Ormetunge	<i>Ophioglossum vulgatum</i>	Skilleart
Glisnestarr	<i>Carex distans</i>	Skilleart
Tusengylden	<i>Centaurium littorale</i>	Skilleart
Fjæresøte	<i>Gentianopsis detonsa</i>	
Polarbuestarr	<i>Carex maritima</i>	
Grusstarr	<i>Carex glareosa</i>	

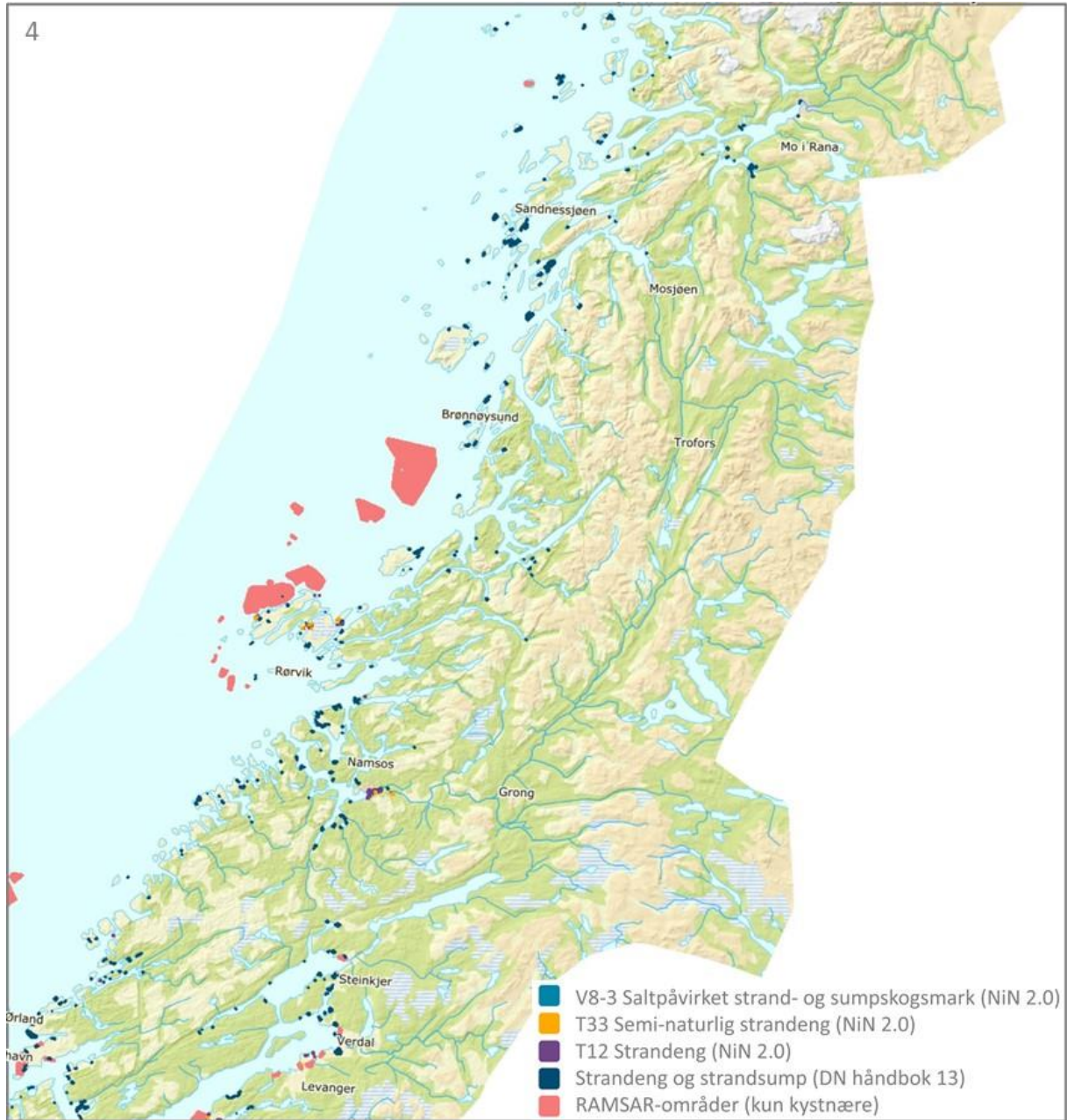
## Vedlegg B

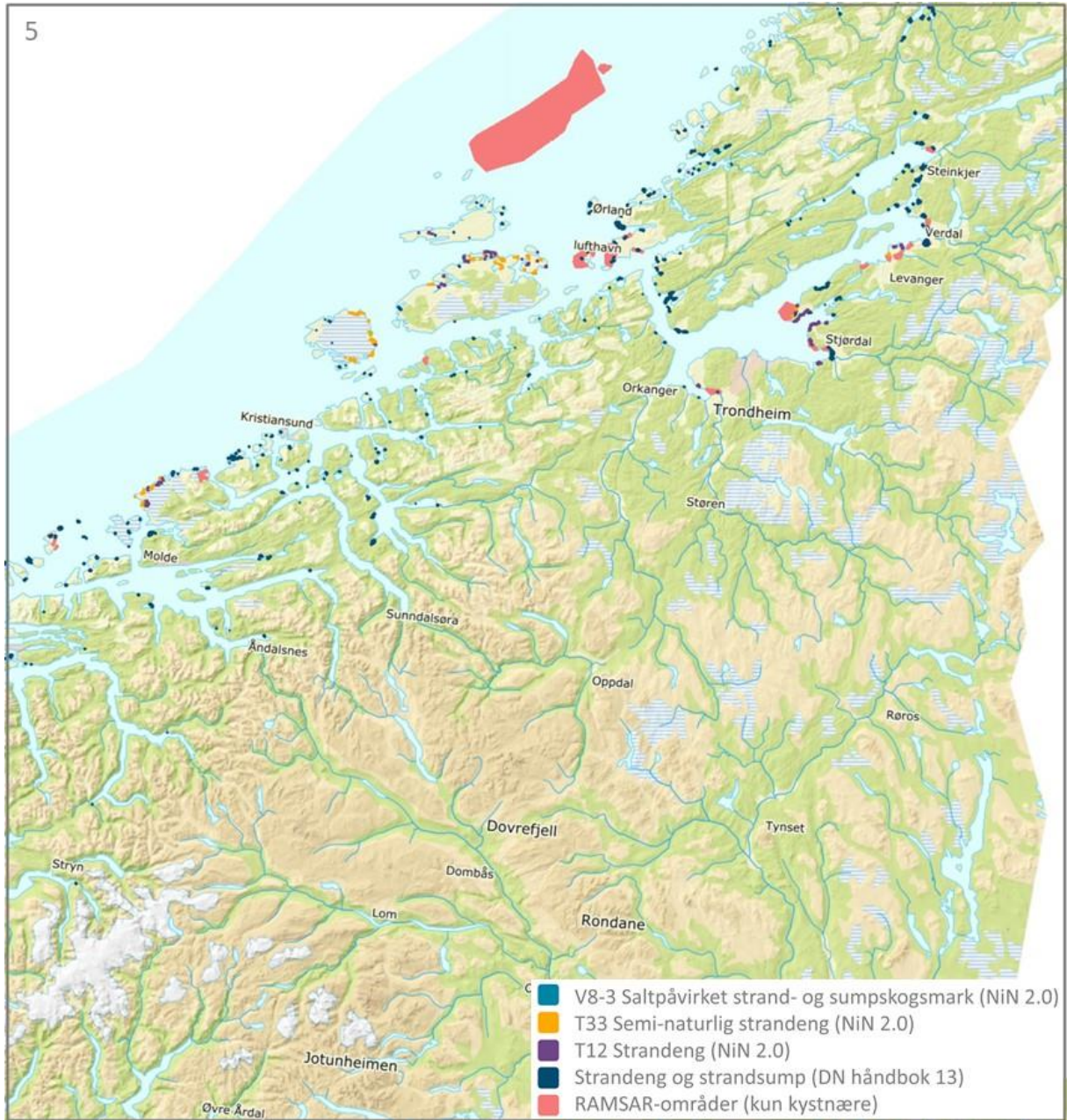
**Tabell B.1** Oversikt over tilgjengelige kartlagte data lastet ned fra Naturbase.no (per oktober 2020). Tre naturtyper (V8-3, T33 og T12) er kartlagt etter NiN 2.0 og presentert med hver sin fargekode. Data på «Strandeng og strandsump» er hentet fra Miljødirektoratets kartkatalog basert på utvalgte naturtyper kartlagt etter DN håndbok 13. Disse vises på hovedtypenivå, men inneholder i alt 17 naturtyper gjengitt i Tabell 4 (naturtyper kategorisert som «Nei» i Tabell 4 er ekskludert). Figurnummer i hjørnet på kartene henviser til rutene i Figur 16.

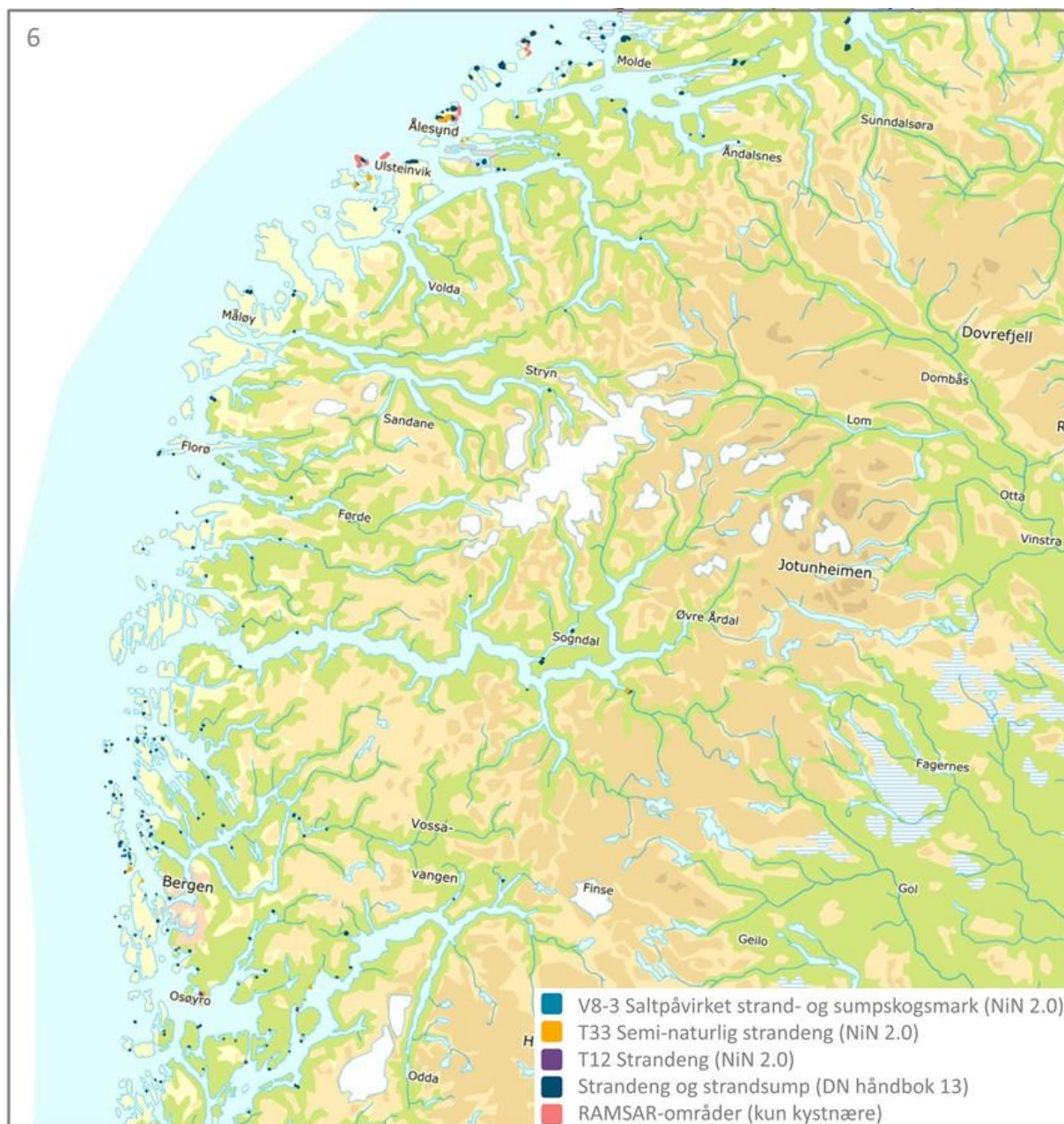






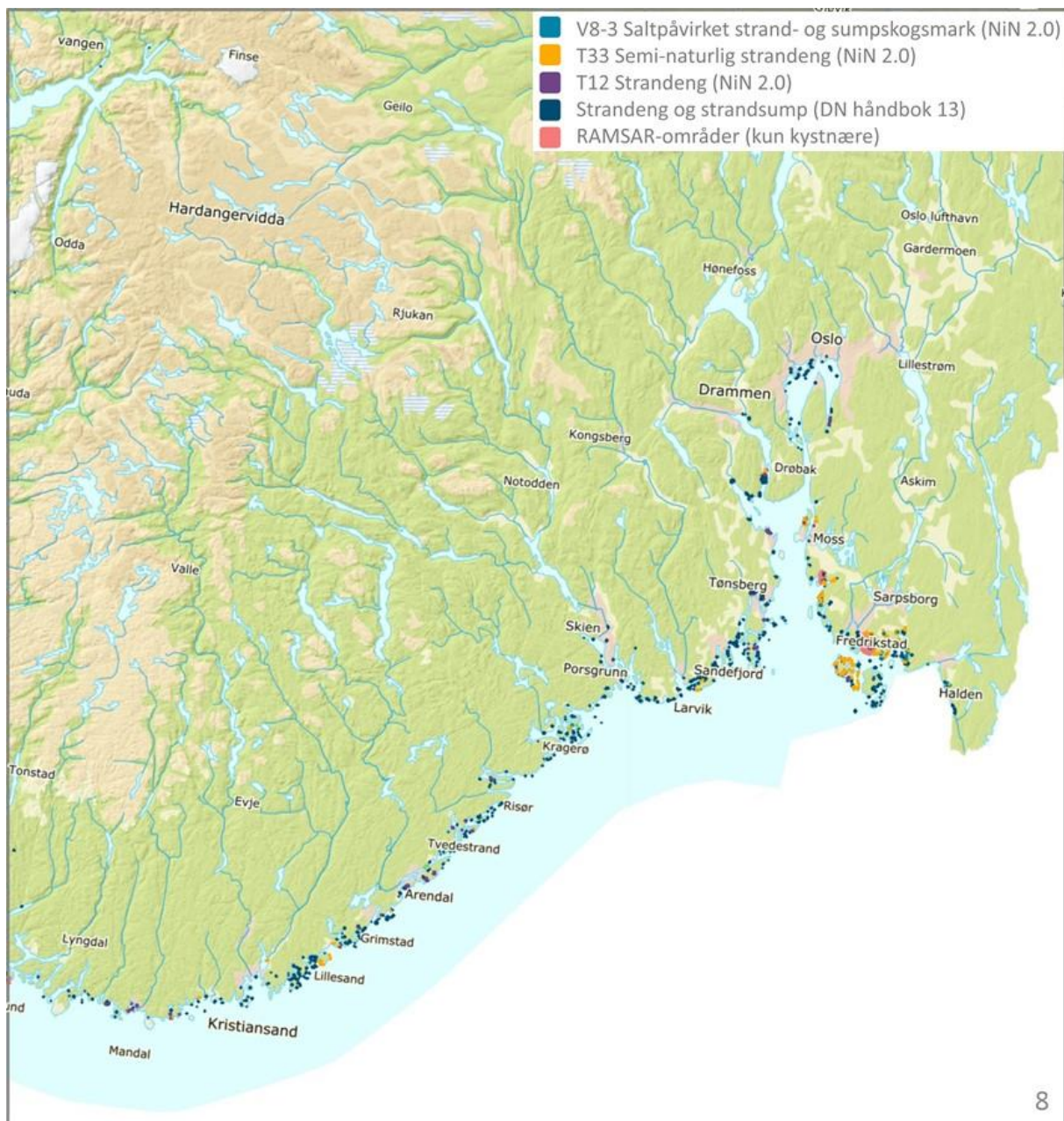












## NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsliv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo  
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00  
[www.niva.no](http://www.niva.no) • [post@niva.no](mailto:post@niva.no)