

# 2020

## Listastrendene landskapsvernområde – geologiske verdier

*Med vekt på kvartærgeologi, aktive  
prosesser og menneskeskapte endringer*



GEOINFO- Ivar Johan Jansen

20.11.2020

## Forord

I forbindelse med høringsutkast til ny forvaltningsplan for Listastrendene fremkom det ønske om en bedre oversikt over de geologiske verdiene i området, hvilke prosesser som fremdeles er aktive i utformingen av landskapet og hvordan menneskelige inngrep/aktivitet påvirker dette.

Fylkesmannen i Aust- og Vest-Agder v/ Miljøvernavdelingen har høsten 2017 gitt GEOINFO - Ivar Johan Jansen i oppdrag å gjennomføre et prosjekt for å utrede/sammenstille en rapport om de geologiske verdiene i området. Prosjektet ble påbegynt høsten 2017 og har fortsatt inn i 2018. Feltregistrering ble hovedsakelig gjennomført i perioden august-oktober 2018, med etterfølgende bearbeiding av innsamla materiale. Rapporten er slutført høsten 2020.

Lene Halling, senioring./ GIS-medarbeider hos Fylkesmannen og Hans Olav Myskja (rådgiver, Fylkesmannens miljøvernavdeling) har bistått prosjektet med kartproduksjon. Bjørn Vikøyr (seniorrådgiver, FMA, Miljøvernadv.) har forestått prøvetaking av jordprøver på Lomsesanden og Multiconsult har analysert prøvene. Norges geologiske undersøkelse har kvartærgeologisk kartlagt store deler av Vest-Agder de siste årene, inkludert Lista (M 1: 50 000) og gjort nye studier av strandforskyvningen i området, noe som har vært svært nyttig for prosjektet.

Kartverket har nå et program for etablering av ny nasjonal høydemodell basert på laser- data. På Lista er det derfor tilgjengelig ny og meget detaljert informasjon om terrengoverflaten, noe som har vært til god hjelp under feltarbeidet. Det har tidligere vært gjort flere andre studier av geologiske forhold og kulturlandskapets utvikling på Lista som har utgjort nyttig bakgrunnsmateriale for prosjektet, bl.a. undersøkelser fra Arkeologisk Museum i Stavanger. Geolog Harald Breivik har bidratt med kunnskap om ulike bergarter i løsmassene. Statens naturoppsyn og enkelte grunneiere har bidratt med viktig informasjon om lokale forhold.

Vi takker alle som har bidratt med informasjon, data eller tjenester til prosjektet.

Grimstad 20.11.2020

GEOINFO- Ivar Johan Jansen

## **Innhold**

<i>Forord</i>	1
<i>Innhold</i>	2
1. <i>Innledning</i>	4
1.1 <i>Målsetting</i>	4
1.2 <i>Listastrendene- en viktig del av vår nasjonale geodiversitet</i>	4
1.3 <i>Geografisk avgrensning</i>	5
1.4 <i>Datagrunnlag – kilder</i>	6
1.5 <i>Geologisk tidsskala.</i>	7
2. <i>Berggrunnsgeologisk oversikt</i>	8
2.1 <i>Berggrunnen i Listaområdet</i>	8
2.2 <i>Berggrunnsstruktur – en viktig forutsetning for dagens topografi</i>	9
3. <i>Innlandsis dekker Nord-Europa</i>	11
3.1 <i>Istider kommer og går -</i>	11
3.2 <i>Siste istid - Weichsel</i>	11
3.3 <i>Skagerrakbreen – en mektig isstrøm ut gjennom Norskerenna</i>	12
3.4 <i>Isen smelter – Lista, - det eldste Norge dukker fram langs iskanten</i>	13
4. <i>Landformer preget av isens arbeid</i>	15
4.1. <i>Isskuring og isbevegelse</i>	15
4.2. <i>Drumlener og eskere</i>	17
5. <i>Landhevning og havnivåendringer</i>	19
5.1. <i>Landhevning og havnivåendringer – tørt land i Nordsjøen!</i>	19
5.2. <i>Strandforysning og transgresjoner på Lista.</i>	20
6. <i>Jordarter på Lista</i>	24
6.1 <i>Morene</i>	24
6.2 <i>Breelavsetninger</i>	25
6.3. <i>Marine strandavsetninger</i>	26
6.4. <i>Vindavsetninger</i>	28
6.5. <i>Elve- og bekkeavsetninger</i>	30
6.6. <i>Organiske avsetninger</i>	30
7. <i>Rullesteinstrender- hvor kommer alle steinene fra?</i>	32
8. <i>Aktive prosesser - utviklingen er ikke slutt</i>	34
8.2. <i>Haverosjon og akkumulasjon</i>	35
8.3. <i>Vinderosjon og akkumulasjon</i>	36
9. <i>Vegetasjonsutvikling, kulturlandskap og arealbruk</i>	37
10. <i>Masseuttak og andre menneskeskapte inngrep på Listastrendene</i>	40
11. <i>Tiltak- anbefalinger</i>	43
12. <i>Konklusjon – geofaglige verdier</i>	44

**14. Områdebeskrivelser- verneområdene på Listastrendene**

- se egne delrapporter for de ulike forvaltningsområdene:

- 1.2. Lomsesanden og Einarsneset
3. Haugestranda
4. Havika
5. Kviljo
- 6,7,8. Østhasselstrand, Fuglevika og Marka
- 9 Nordhasselvika
10. Tjørveneset
11. Grettstø
12. Steinodden
- 13,14 Vest-Lista og Stave (Vere)

**15. Vedlegg**

- V.1. Listastrendene; Kvantærgeologisk kart i M 1:10 000
- V.2. Endringskart vinderosjon/akkumulasjon, endring av kystkontur. Marin grense
- V.3. Laserkart – terrengskygge



Fig.1. Spot-satellittbildekart fra østlig del av Listastrendene. Kilde: Geodatasenteret/Asplan Viak

## **1. Innledning**

### **1.1 Målsetting**

Formålet med Lista landskapsvernområde er å bevare et egenartet natur- og kulturlandskap med spesielle strandtyper og geologiske, botaniske, zoologiske og kulturhistoriske kvaliteter av meget høy verneverdi.

Målsettingen med dette prosjektet er å fremskaffe en bedre oversikt over de geologiske verdiene i verneområdet, hvilke prosesser som fremdeles er aktive i utformingen av landskapet og vise hvordan menneskelige inngrep/aktivitet påvirker dette. Det skal legges vekt på kvartærgeologi og landformer og å vurdere om inngrep, f, eks. masseuttak, påvirker strandsonen og landskapsformene og om endringer i sanddynesystemene over tid. Særlig interessante og verdifulle lokaliteter skal identifiseres. Tidligere undersøkelser i området brukes for å sammenstille og presentere historien om hvordan Listalandskapet ble til.

### **1.2 Listastrendene- en viktig del av vår nasjonale geodiversitet**

Lista er et unikt landskap i Norge og en viktig del av vår felles natur – og kulturarv. Lista-navnet beskriver en flat list eller rand mot havet, som trolig er blant de eldste landskap vi har i Norge, som, sammen med noen ugjestmilde fjelltopper, var de første landområdene som dukket frem i lyset når isdekket fra siste istid endelig begynte å smelte. Og kanskje var det her de første bosetterne i landet slo seg ned etter å ha tatt seg over Norskerenna i skinnkanoer, eller over isen vinterstid, fra tørt land i «Doggerland»(jfr.våre dagers Doggerbank), for over 10 000 år siden? Kulturlandskapet på Lista er av de eldste i landet, her er spor etter jordbruk for 5- 6000 år siden, og folk drev jakt og fangst her lenge før den tid. Natur og kultur har siden smeltet sammen til en spennende mosaikk av et landskap som er både verdifullt for menneskene som bor her i dag og rikt på biologisk mangfold. Og på Listastrendene pågår med full kraft fortsatt de landskapsdannende prosessene. Bølger, strøm og vind «hamrer» utrettelig løs på løsmasser og klipper langs kyststrekningen. Opplev dette gjerne i kuling og storm, eller se resultatet av herjingene på roligere dager!

Vi har mange ulike landskap og naturtyper i Norge, og alle har sin historie om hvordan de ble til. Listalandskapets historie er sjelden i nasjonal sammenheng. Mange forbinder Lista med landskap de best kjenner igjen fra Danmark! Og det har de jo rett i; (nesten) endeløse sandstrender, klitter (sanddyner) og klintkyst (moreneskrentkyst) finnes det rikelig av i Danmark, men i Norge nesten bare på Lista, og noe tilsvarende på Jæren. Også bygningskulturen på gårdene har markante fellestrekk med landet på andre siden av Skagerrak, med klyngetun (landsbyer) og langhus hvor innhus og uthus er bygget sammen.

### 1.3 Geografisk avgrensning

Listastrendene landskapsvernområde, inkludert en rekke plante- og fuglefredningsområder strekker seg i en smal stripe, ca. 30 km lang. Fra Lomsesanden i øst, over hele sørvest-kysten av Lista til Skarvodden lengst mot vest, herfra nordøstover til Jølle, videre i mer nordlig retning til Varnes og østover til Viganområdet. Området er sammenhengende med unntak av et par havneområder og tettbebyggelsen ved Vestbygd (Tjørve, Vatne og Borhaug). Verneområdet går ut i sjøen til 6 m dyp. På land varierer bredden på området fra et par hundre meter, noen steder enda mindre, og til over 1 km. Området er delt opp i 14 ulike *forvaltningsområder* som danner utgangspunkt for de enkelte *områdebeskrivelsene* i denne rapporten. Noen av de mindre områdene er slått sammen og omtales i en felles beskrivelse/kartpresentasjon.

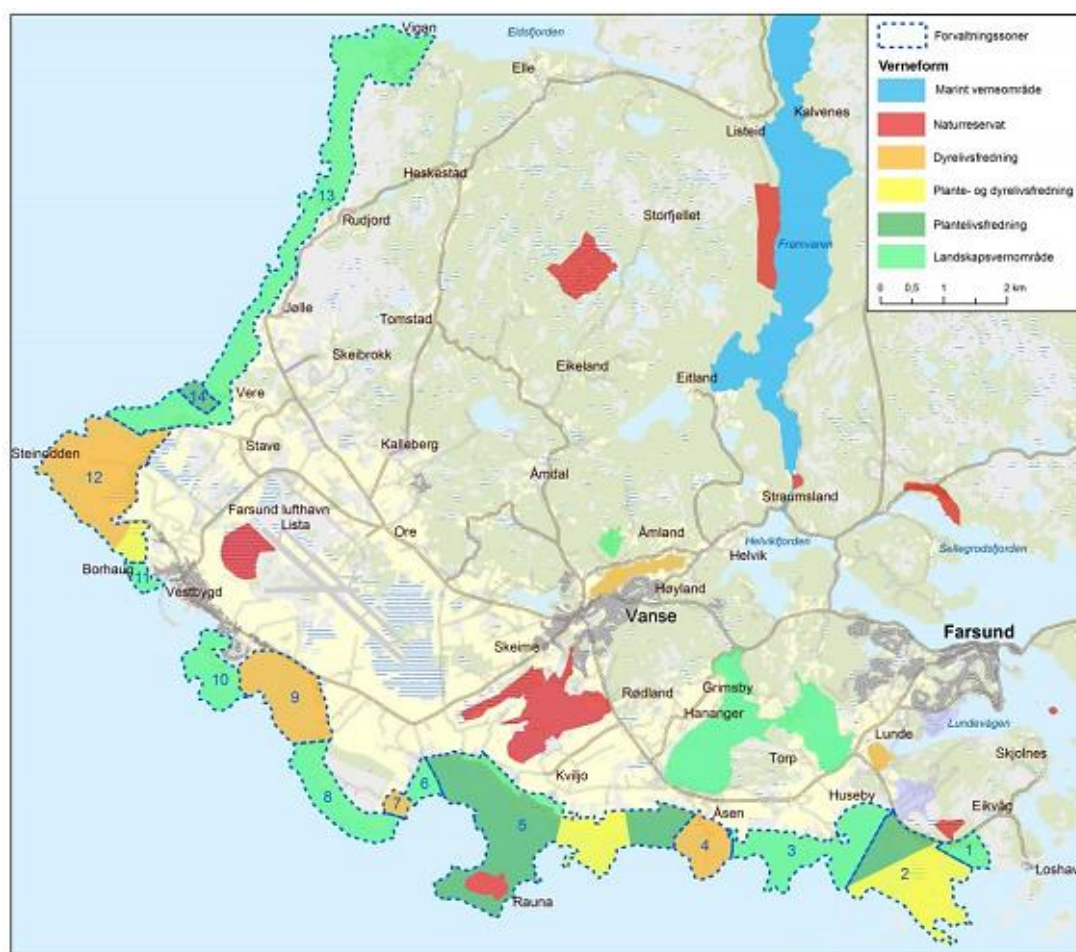


Fig.2. Verneområdene på Listastrendene med nummer på de ulike forvaltningssonene.

## 1.4 Datagrunnlag – kilder

Det er benyttet en rekke datakilder i arbeidet som nå er tilgjengelige via internett:

*Kartverket* (Statens kartverk i samarbeid med andre offentlige etater):

- Topografiske kart i ulike målestokker. [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no)
- Flybilder/ortofoto, ulike årstall fra 1956. [www.norgebilder.no](http://www.norgebilder.no)
- Høydedata/laser-terrengskyggekart: [www.hoydedata.no](http://www.hoydedata.no)

*Norges geologiske undersøkelse* (NGU)- karttjenester: [www.ngu.no](http://www.ngu.no)

- Kvartærgeologiske kart (løsmasser og marin grense)
- Geologisk arv
- Berggrunnsgeologi (M 1:250 000 i Listaområdet)

*Norsk institutt for bioøkonomi* (NIBIO)arealinformasjonskart : <https://kilden.nibio.no>

*Miljødirektoratet*: ulike miljødatabaser se; [www.miljostatus.no](http://www.miljostatus.no) / [www.naturbase.no](http://www.naturbase.no)

*Riksantikvaren* – kartfesting av kulturminner: <https://www.kulturminnesok.no/>

*Kystverket*: <https://kart.kystverket.no/>

*Lister friluftsråd*: Informasjon om kyststi mv.: <https://listerfriluft.no/>

Viktig bakgrunnsdokument:

*Fylkesmannen i Aust- og Vest- Agder*: høringsdokument forvaltningsplan for Listastrendene:

<https://www.fylkesmannen.no/Aust--og-Vest-Agder/Miljo-og-klima/Verneomrader/Lista---internasjonale-verneomrader/Listastrendene/Forvaltningsplan-for-Listastrendene/>

En rekke tidl. publikasjoner omhandler geologi og landskap på Lista, her er noen eksempler;

- Andersen, B.G.: 1960 Sørlandet i sen- og postglasial tid. NGU nr.210
- Rudjord, K. 1992: Listaboka III. Bygdehistorie, kapitlet; "Hvordan Lista ble til"
- Prøsch- Danielsen, L.: 1995: Lista i støpeskjeen
- Løvhaug, P. 1997: Lista- det eldste Norge. Cappelen
- Romundset, A., Fredin, O. & Høgaas, F.: 2015: A Holocene sea-level curve and revised isobase map based on isolation basins from near the southern tip of Norway . *Boreas*
- Fredin, O., Romundset, A. og Riiber, K. 2015, Farsund 1311-II og Hidra 1311-III kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Noregs geologiske undersøkning

For mer utfyllende/fullstendig informasjon, se **Litteraturliste**, bak i rapporten.

## 1.5 Geologisk tidsskala.

PROTEROZOIKUM ( Urtid )	PALEOZOIKUM ( Oldtid )						MESOZOIKUM ( Mellomtid )			KENOZOIKUM ( Nyere tid )		
Prekambrium	Kambrium	Ordovicium	Silur	Devon	Karbon	Perm	Trias	Jura	Kritt	Tertiær	Kvartær	
Mill. år	542	488	444	416	359	299	251	200	146	65,5	2,6	0

Jordens alder går helt tilbake til ca 4,6 milliarder år

Fig. 3. Hovedinndeling av jordens geologiske utvikling

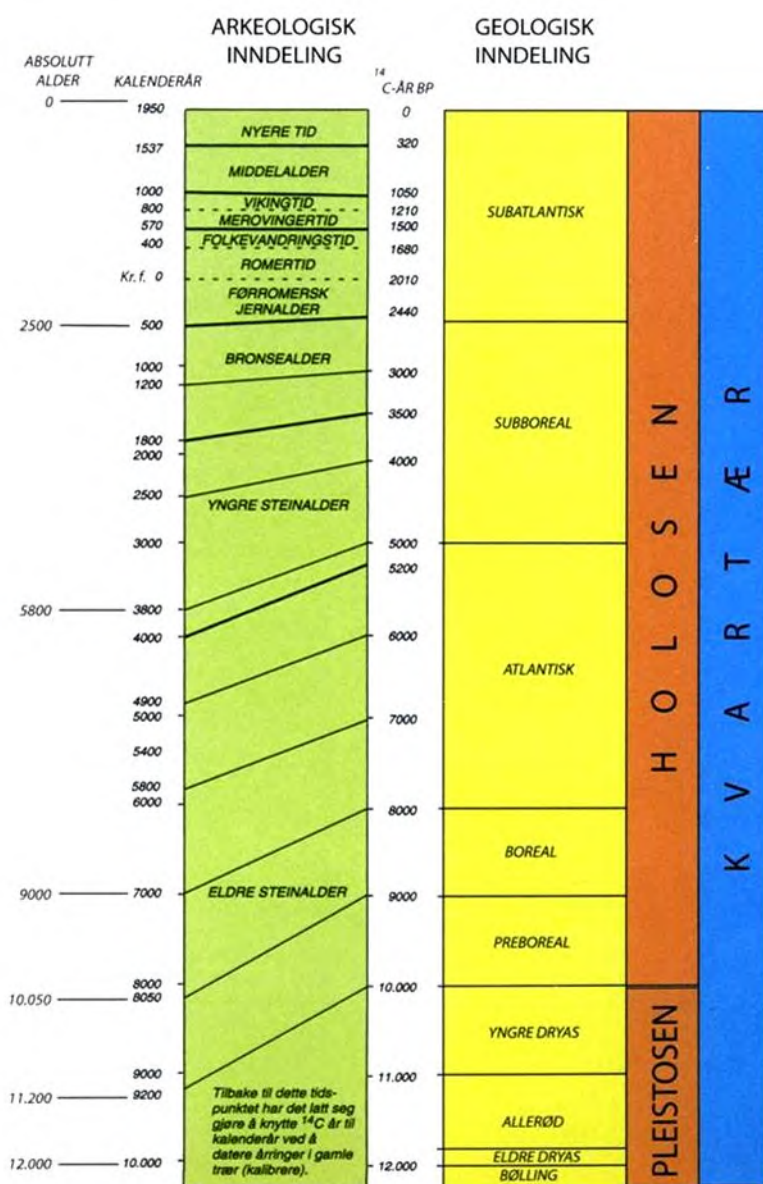


Fig. 4. Geologisk og arkeologisk inndeling av siste del av kvartærtiden. Kilde: NTNU



## 2. Berggrunnsgeologisk oversikt

### 2.1 Berggrunnen i Listaområdet

Berggrunnen på land i Listaområdet hører til det store sørnorske grunnfjellsområdet med såkalt prekambriske bergarter som i dette området består av gneiser og granitter, som er ganske harde og motstandsdyktige bergarter. Gneisene (båndgneiss, stedvis migmatittisk) vi ser i dag er røttene av en gammel fjellkjede og de er trolig dannet ved deformasjon og omdanning av tidligere sedimenter og vulkanske bergarter. Fjellkjededannelsen (den svekonorvegiske fjellkjeden) skjedde for omkring 1130 - 900 millioner år siden. For 8-900 millioner år siden, på slutten av denne dannelsen trengte det seg opp glødende steinsmelte gjennom gneislagene og størknet til granittiske bergartskropper, det er disse som i dag danner heiområdene øst og nord på Lista. Båndgneisen (med mørke og lyse lag) finner vi i de ytre og lavere deler av Lista, for eksempel på Einarsnes og Havika og vi antar at denne bergarten fortsetter inn under de mektige løsmassene vestover på Lista. De kuperte heiområdene på Lista består av to typer granittiske bergarter; Farsund- charnokitt (orthopyroxsen-granitt) også kalt "mørk farsunditt", radiologisk datert til 852 +/- 41 mill.år, og hornblendegranitt eller "lys farsunditt" (932 +/- 38 mill. år). Den lyse farsunditten finner vi helt øst på Listahalvøya, mens det meste av heiene nord for Flat-Lista består av mørk farsunditt. I Varnesområdet er det funnet litt av begge deler. Farsunditt tilhører det såkalte Egersundkomplekset som er særlig kjent for anortosittintrusjonene som begynner ved Hidra og fortsetter inn i Rogaland.

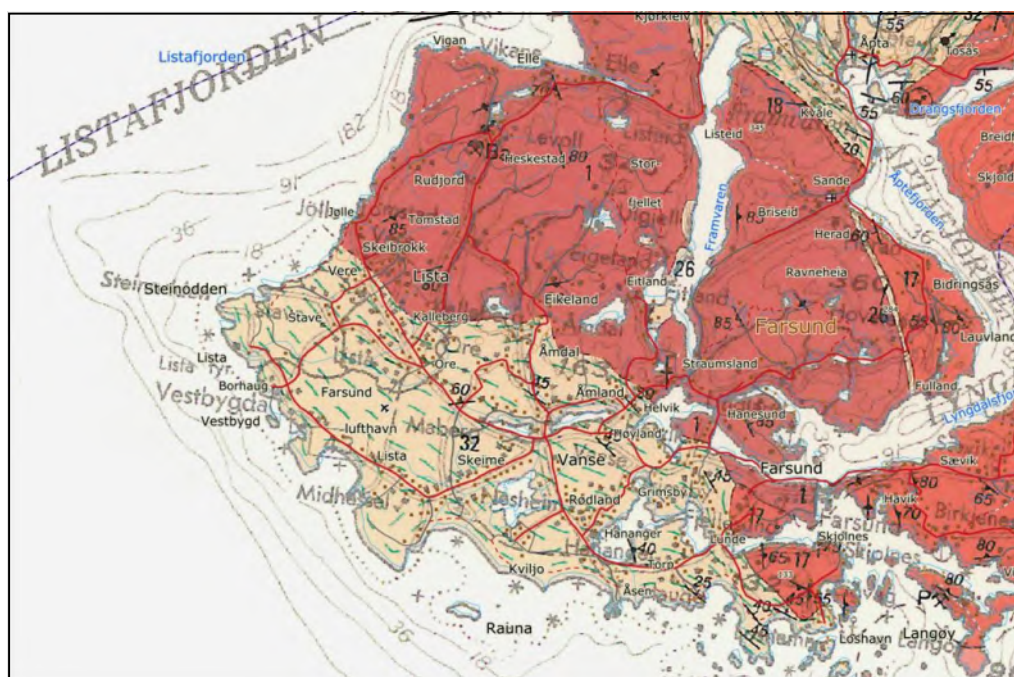


Fig.5. Utsnitt fra berggrunnsgeologisk kart Mandal (NGU, M1:250 000). Beige farge er gneis, mørkerødt er mørk farsunditt og lysere rød er lys farsunditt. (NB. Det er behov for mer detaljert kartlegging!)



Fig.6. «Sandblåst» båndgneis ved Falkhaugsanden,( Haugeområdet)

Vi vet at ute i Skagerrak og Nordsjøen finnes kilometertykke lag av mye yngre sedimentære bergarter fra periodene trias- jura- kritt (251- 66 mill. år). Det var her ute oljeeventyret vårt startet for ca 50 år siden (den første oljen ble funnet på Ekofisk i 1969). Hans Høltedahl (1988) undersøkte Listabassenget, mellom Lista- Hidra og Siregrunnen og fant også her sedimentære bergarter, trolig fra nedre Jura og øvre Trias,- nesten helt opp i fjæresteina på utsiden av Hidra! Det er spennende, og fortsatt uavklart, om disse sedimentære bergartslagene også fortsetter innover Listalandet, men er skjult under mektige løsavsetninger?

## 2.2 Berggrunnsstruktur – en viktig forutsetning for dagens topografi

Berggrunnen bærer mange spor etter dramatiske hendelser opp gjennom årmillionene, det være seg opptrengning av smeltemasser, plateforskyvninger, jordskjelv og fjellkjedefoldninger med trykk og strekk-krefter\*. Dette vises i utallige sprekker, knusningssoner og forkastninger som til sammen utgjør et mønster som de nedbrytende krefter; is og vann har grepet fatt i. Forvitring og erosjon har i stor grad fulgt disse strukturene og, sammen med bergartenes motstandskraft lagt grunnlaget for hva som i dag er daler, fjell, fjorder, øyer, holmer og skjær. (Med noen få unntak, for eks. Rauna, som har en annen historie, som vi kommer tilbake til).

*\* Dette var ikke nødvendigvis så dramatisk som det kan høres ut som, mye av dette er prosesser som er meget saktegående i våre tidsperspektiv. Og det er prosesser som pågår over hele kloden også i dag! Kontinentene «flyter» omkring på en tynn jordskorpe. Vår jordskorpeplate (den eurasiske platen) beveger seg for eksempel mot NØ med ca 2,3 cm pr.år. Amerika går andre veien og Island ligger som kjent midt i ildlinjen, dvs. spredningsaksen i Atlanterhavet går over øya. Og det blir det jo vulkanutbrudd av.*

For mange millioner av år siden, før istidene, lå det som nå er fastlandet i Norge nærmere ekvator og hadde til dels varmt og fuktig klima. Dette førte til kjemisk dypforvitring av overflaten. Særlig dypt gikk denne forvitringen i sprekker, forkastninger og knusningssoner i berget. Under istidene ble dette materialet lettere gravd ut og ført bort av isbreene. Slik ble fjorder, daler, øyer

og hele topografien et *speilbilde* av (1) bergartenes motstandsdyktighet mot erosjon og (2) mønsteret av sprekker og forkastninger i berggrunnen.

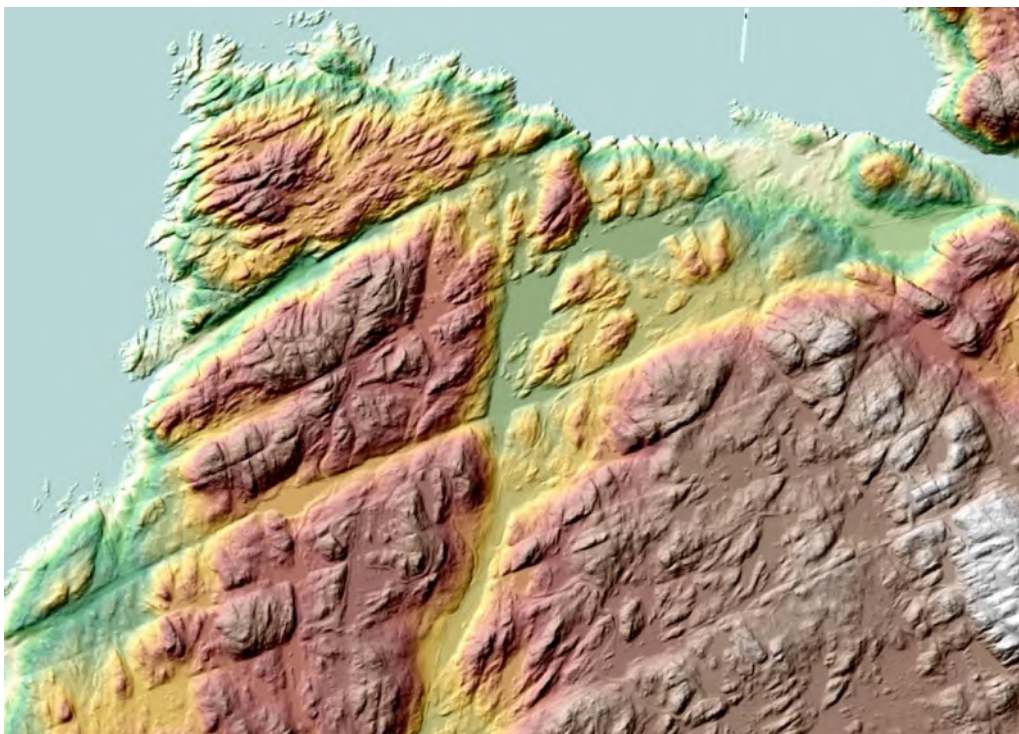


*Fig.7. Lodrette sprekker , rensket av bølger*



*Fig.8. Kjemisk forvitring av salt sjøvann*

På utsiden av Hidra er det en markert forkastning som skiller de yngre sedimentære bergartene i sjøen fra grunnfjellet på øya. Denne forkastningslinjen fortsetter inn i Eidsfjorden, over Listeid, Logedalen og over til Lyngdalsfjorden. En linje på tvers av denne går inn hele Fedafjorden. Fra Farsund by er Lyngdalsfjorden helt parallell med Fedafjorden fram til Asperøya. I heiene nord for Flat-Lista følger de små dalene tilsvarende et tydelig mønster med markerte sprekkestrukturer (bruddsoner) i SV-NØ retning. (jfr. fig.9), og noen på tvers av denne retningen.



*Fig.9. Laser-terrengskygge kombinert med høydedata viser tydelig sprekkemønsteret i berggrunnen mellom Jølle og Varnes- Eidsfjorden. Her er bl.a. mange parallelle sprekker i SV-NØ retning.*

### 3. Innlandsis dekker Nord-Europa

#### 3.1 Istider kommer og går -

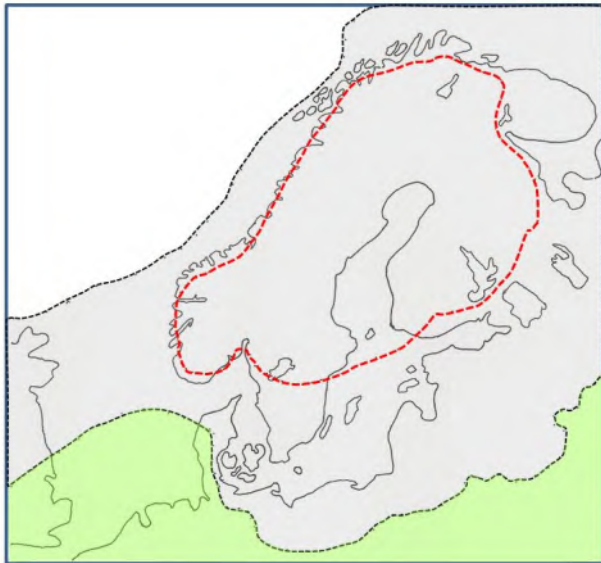
Vi gjør nå et langt sprang fremover i jordhistorien- i forhold til dannelsen av berggrunnen. Uendelig lange tidsrom har passert siden gamle sedimenter ble omdannet til gneiser i fjellkjedefoldinger og farsunditt-granittene trengte seg opp gjennom jordskorpa. Ulike livsformer har kommet og gått, noen ble til organiske sediment i grunne havbassenger i datidens "Nordsjø- og norskehav". Etter en modningstid på 160-200 mill. år danner disse organiske sedimentene nå grunnlaget for olje og gassforekomstene i Nordsjøen og på kontinental-sokkelen. Dinosaurer har kommet og gått. Det er funnet knokkelerester fra dinosaur i sediment-lagene ute i Nordsjøen. Da de første menneskene dukket opp på arenaen for omtrent 3 mill. år siden, ble det et markert kaldere klima på kloden. Vi gikk da inn i en periode med flere istider, kvartærtiden, - og kanskje er vi der enda, men nå i en varmere periode mellom to istider.

Gjennom de siste 2,7 mill. år – kvartærtiden, har vi hatt flere store istider. I sedimentene (naturens egne arkiv) ute i Nordsjøen og Norskehavet finnes det spor etter mange istider, kanskje så mye som 30-50 istider! På land i Norge gjorde imidlertid den ene istid stort sett "rent bord" etter den forrige, selv om det i enkelte områder kan finnes avsetninger etter tidligere istider. Det er funnet slike avleiringer noen få steder på Vestlandet. *Kanskje de også finnes på Lista?* Men, det er i første rekke løsavsetninger fra siste istid og perioden etterpå vi i dag finner på land og i de grunne sjøområdene langs kysten vår. Hele landskapet langs Agderkysten, slik det fremtrer i dag, er i meget stor grad preget av hendelsene under og etter siste istid.

Den nest siste istid, Saale-istiden var av de største. Hele Nord-Europa og store deler av England, Irland og Holland var dekket av is. I Tyskland gikk breen helt sydover til Dresden- syd for Berlin. For 130 000 år siden var dette enorme isdekket smeltet bort, men bare for en stund.

#### 3.2 Siste istid - Weichsel

For ca 115 000 år siden ble det igjen kaldere og nye isdekker begynte å vokse, først i fjellene, senere bredte de seg ut over lavland og ut i sjøen. Det var også i perioder mye frem- og tilbakesmeltning av ismassene, bl.a. var det store isfrie areal i Norge for 30-40 000 år siden (interstadialer). I Bykle er det funnet rester av fjellvegetasjon fra denne perioden og på Jæren havavsetninger (leire)som ligger under et yngre morenedekke. Weichselisen, oppkalt etter en elv i Polen, nådde sitt maksimum i dette området for 20 -24 000 år siden. Da hadde vi et sammenhengende isdekke over hele Skandinavia, over Skagerrak og trolig over Nordsjøen til England. Isranden stod ned gjennom Jylland slik at Vest-Jylland var isfritt, mens hele Østersjøområdet var dekket av is.



**Fig. 10. Skandinavia under siste istid.**

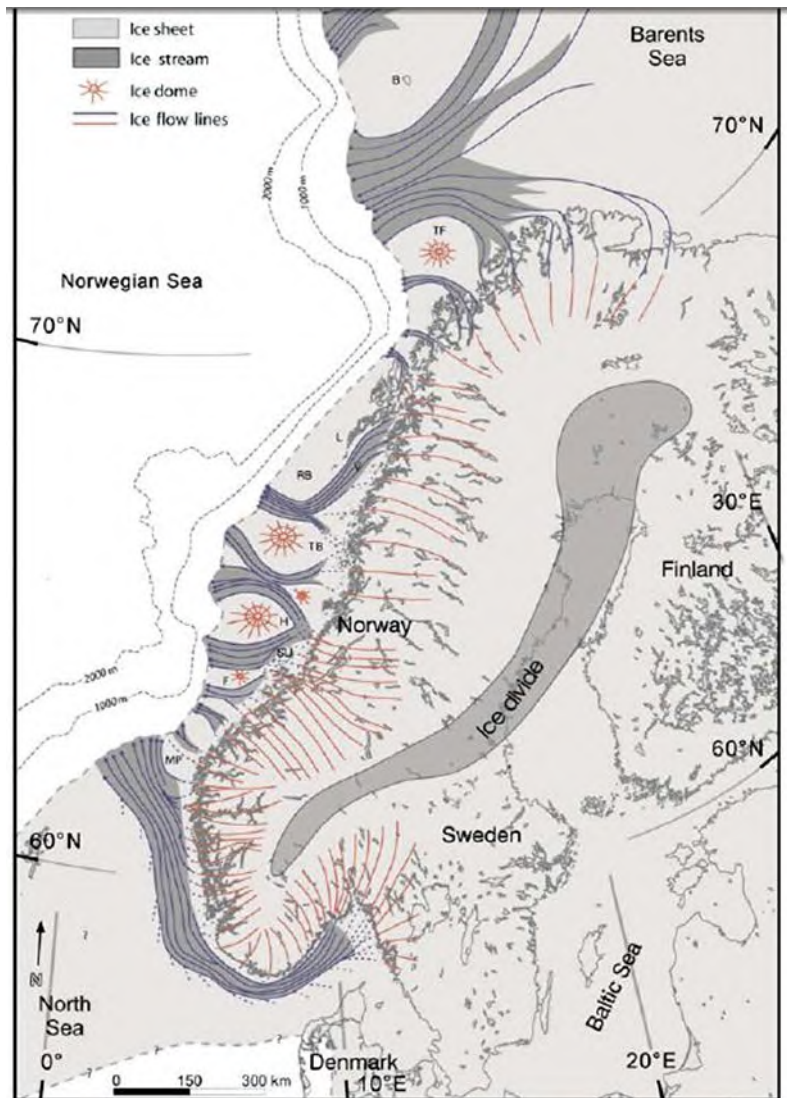
Figuren viser isdekkets største utbredelse (grå farge) for vel 20 000 år siden. Store deler av Nordsjøen var da tørt land (grønn farge). Rød linje viser isens utbredelse i yngre dryas (Ra-tid) for vel 12 000 år siden.

Det mektige isdekket lå med iskanten helt ned til Hamburg og litt nord for Berlin. Hele Norge, Sverige og Finland var dekket av is i tillegg til store landområder lenger øst og sør. Også tilgrensende sjøområder var isdekket og isen lå ut over kontinentalsokkelen på Vestlandet og nordover i Barentshavet til Svalbard. I Nordsjøen gikk isdekket syd til Lille Fiskebank som går ut fra vestsiden av Jylland. Sørlig del av Nordsjøen var isfritt og tørt land (mer om dette senere..). Isdekket var opp til 3 km mektig, men det var innerst i Bottenviken hvor isdekket var tykkest. I Sør-Norge hadde vi en brekul/breskille over heiene i Setesdal. Lista lå ute i periferien i forhold til innlandsisen og isdekket var nok her adskillig tynnere. Fra brekulen seg isen som en plastisk masse eller "deig" ut mot Vestlandet, mot sørøst til Skagerakkysten og mot sør til Mandal og Lindesnes og mot sørvest til Lista. Men her skjedde det noe som er verdt å merke seg..

### **3.3 Skagerrakbreen – en mektig isstrøm ut gjennom Norskerenna**

Når isdekket var på det største for vel 20 000 år siden gikk det en mektig brestrøm fra Oslofjordområdet og ut gjennom *Norskerenna*. Ismassene fikk sin tilførsel fra innlandsisen som da lå over hele det skandinaviske fastlandet. Brestrømmen fikk trolig også tilslutning fra en strøm av is ut fra Østersjøområdet og opp gjennom Kattegat. Der brestrømmene møtes forårsaket de en overfordypning i renna. Den er dypest, hele 725 m utenfor Arendal. Denne "motorveien" for ismassene fulgte norskerenna rundt Lindesnes og fortsatte til den tømte is og sedimenter i havet helt ute på kontinentalsokkelen utenfor Møre! Her ligger en stor avsetningsvifte, i areal like stor som Danmark(!). Norskerenna er 50-95 km bred og ca. 900 km lang. Dybden utenfor Aust-Agder er 6-700 m, utenfor Lista ca 400 m, Rogaland 250-300 m dyp, - lenger mot nord er den noe dypere igjen. Den er nok modellert ut gjennom flere istider og deler av den kan ha sammenheng med forkastninger /grabendannelser i tilknytning til Oslofeltet. På bunnen av Skagerrak kan man i dag med bruk av moderne kartleggingsmetoder observere

linjestrukturer og ryggformer (flutings og drumliner) som skrives seg fra denne isbevegelsen. I tillegg er det på havbunnen masse små kratere (pockmarks) fra gass eller værsketlipp. Listaområdet, ligger nær kanten av Norskerenna og det er sannsynlig at vi i dette området hadde influens fra både Skagerakbreen og isen som seg utover fra Setesdal Vesthei og heiområdene i Vest-Agder. Dette skal vi se nærmere på senere.



Figur 11. Oversikt over isbevegelse/ isstrømmer over Skandinavia når isdekket hadde sin største utbredelse. Merk den markerte isstrømmen ut gjennom Skagerrak. Kilde: D. Ottesen m.fl. NGU

### 3.4 Isen smelter – Lista, - det eldste Norge dukker fram langs iskanten

For om lag 20 000 år siden blir klimaet varmere, isdekkene begynner å smelte og den store brestrømmen ut gjennom Norskerenna stopper opp. Dette hadde trolig sammenheng med at tilførselen ble mindre og at havnivået steg\*. Da flyter brefronten opp fra bunnen og begynner å kalve. Store isfjell bryter løs og driver til havs. Isfronten i norskerenna må ha kalvet svært raskt

tilbake langs Vestlandet og forbi Lista, for allerede for 19 000 år siden var sannsynligvis det ytre av Lista isfritt! Her er breelvgrus fra en esker ved Brastadvatnet datert med nye metoder (eksponeringsdatering, NGU 2015) og viser at isdekket her allerede da var borte. Dette er flere tusen år tidligere enn det som er framkommet i tidligere studier i området, hvor ca 14 000 år har vært antatt tid for issmelting i området. Dette gjør at Lista har vært blant de aller tidligste isfrie landområder i Sør- Norge, muligens med unntak av noen nunatakker (fjelltopper omkranset av breis) i de høyeste fjellområdene på Nord-Vestlandet. I dette området (Vest-Agder) har det vært isfrie nunatakker for ca. 17 000 år siden (Jfr. datering på Homsknipa i Lyngdal).

\* Når isen var på det mektigste, for ca.20 000 år siden var så mye av vannet på jorda bundet i is over landområdene at havnivået var mye lavere enn i dag! Når breene begynte å smelte steg havet igjen.

En smal landstripe ved kysten har vært isfri først, mens isdekket innover land smeltet langsomt ned, for noen perioder å ha stillstand eller vokse til et nytt brefremstøt og danne en *israndlinje*. Isen smelter hovedsakelig ovenfra og ned og ble derfor liggende lenger igjen i fjorder, daler og forsenkninger. Det som før var en sammenhengende isfront ble etter hvert til brearmer i fjorder og dalfører, mens heiene omkring var isfrie.

Det er tidligere kartlagt og beskrevet israndlinjer på Sørlandet, bl.a. av B.G. Andersen (1960); Kristiansen & Sollid (1988) og NGU (2015):

- **"Listatrinnet"**. Dette var en israndavsetning som ble antatt å gå over ytre Lista i en linje fra Marka, Tjørve, Borhaug og videre mot vest over Steinodden til Siregrunnen og Ytre Jæren. Østover til øya Rauna og videre i sjøen langs kanten av Norskerenna til utenfor Lindesnes. Det er uten tvil mye morenemateriale i disse områdene men ny teknologi med laserdata (for landområdene) og mer detaljert kvartærgeologisk kartlegging viser at dette mer er ett mektig og sammenhengende morenedekke enn en karakteristisk israndavsetning. For sjøbunnen har en foreløpig mer sparsom informasjon, for det mangler inntil videre detaljert bunnkartlegging i disse områdene, tilsvarende det som nå gjøres i *Mareano-programmet*. Se eks: <http://www.mareano.no/kart/> . Når slike kart foreligger for sjøbunnen utenfor Lista gir det helt nye muligheter for kartlegge/ analysere eventuelle undersjøiske israndavsetninger.
- **Spangereidtrinnet**. Det er kartlagt et brefremstøt med israndavsetninger fra Åptafjorden, over Asperøya, Spangereid og til Toftenes vest for Mandal. Dette trinnet har NGU datert til 15 000 år før nåtid. Da var det brearmer i bl.a. Åptafjorden, Lyngdalsfjorden og Lenefjorden, mens heiene mellom begynte å bli isfrie. En slik situasjon ligner på det landskap vi har på østkysten av Grønland i dag.
- **Lyngdalstrinnet** er rekonstruert på grunnlag av breelvavsetninger i dalførene og noen mindre randmorener og kan følges fra Lyngdal, og bl.a. i innerste del av Lenefjorden.

*Kristiansandstrinnet.* Denne israndlinjen er basert på en rekke israndavsetninger og breelvterrasser lenger opp i dalførene i Vest-Agder og kan følges fra Lindland i Kvinesdal, Veggja nord for Lyngdal, Vigmostad, Øyslebø, Stokkeland og til Sødal ved Kristiansand. Derfra inn i sørlig del av tidligere Aust-Agder. \*

*\*Disse to siste trinnene er nå omdiskutert, i hvilken grad de representerer reelle trinn eller oppholdslinjer i isavsmeltingen.*

- **Ra-trinnet** er det imidlertid ingen tvil om, dette er det tydeligste og mest markerte trinn i isavsmeltingen som finnes! Det kan følges rundt hele Skandinavia og Finland og tar også en tur innom Russland som en nær sammenhengene linje, eller belte av israndavsetninger som markerer isdekkets utbredelse i yngre dryas, for ca. 12 000 år siden (11500-12800). Raet er godt kjent gjennom Østfold og Vestfold, ut i sjøen ved Mølen, over Jomfruland, Tromøy, på land gjennom Grimstad, Birkenes og inn i vestre Agder. I vestre Agder kan Ra-trinnet følges over Vennesla, Skarpengland, sør for Mannflåvann, Audnedal st., sør for Lygnevann og videre over heiene til sørenden av Sirdalsvatn. Raet opptrer her dels som et morenebelte, dels med markerte rygger, ofte flere parallelle, og som isranddeltaer i dalførene. Men nå er vi kommet ganske langt inn i landet fra Lista, ca 5 mil, så vi lar ytterligere detaljer utstå. Raet videre vestover når ikke ned til sjøen igjen før ved Forsand\* i Ryfylke.

*\* Forsand er likevel verdt en liten note; For det var her geologen Jens Esmark i 1824 så Ramorenen som demmet opp Haukalivannet og fikk **ideen om at Norge hadde vært dekket av is like ned til havets bredd!** Så her ble teorien om en istid med innlandsis som hadde dekket landet født! Og den teorien har holdt! Dette forklarte jo med en gang en hel del som tidligere jetter, troll og syndeflod hadde fått skylden for, f.eks. alle flyttblokkene som finnes i heiområdene.*

Det er også registrert en trinnvis avsmelting nordover på Østlandet. Gardermoen flyplass ligger på et av trinnene (Hauersettertrinnet). For ca. 9000 år siden regner vi med at all is og isbreer i Norge var smeltet bort. Dagens isbreer kom senere og er bare få tusen år gamle.

## **4. Landformer preget av isens arbeid**

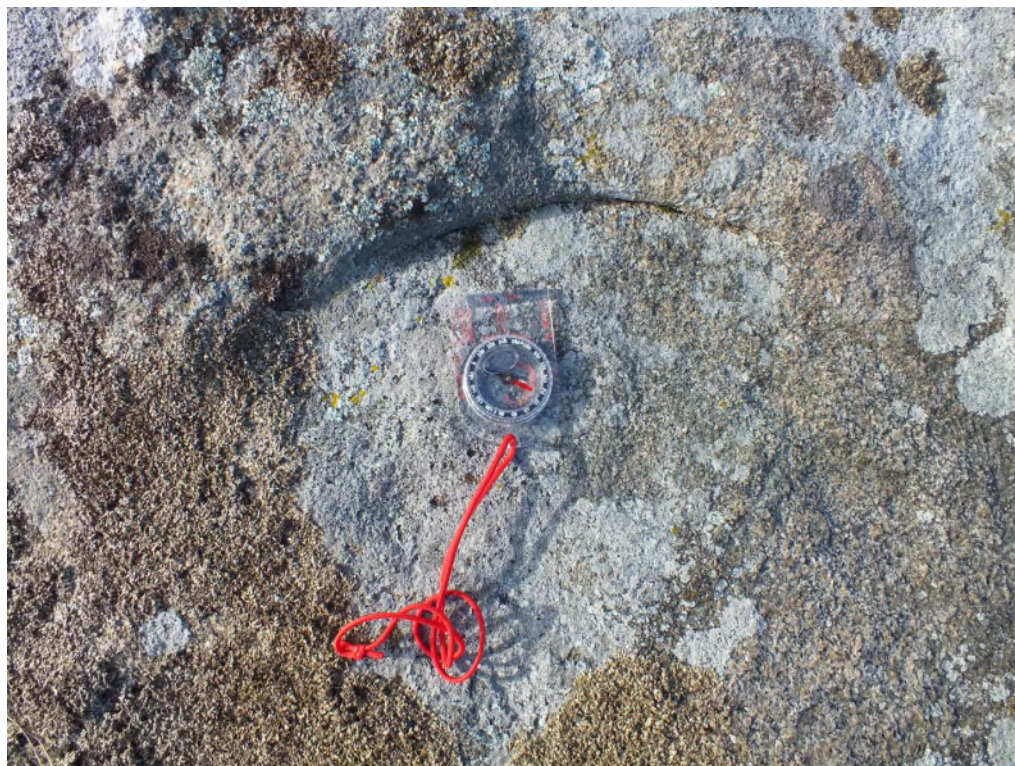
### **4.1. Isskuring og isbevegelse**

Daler og fjelloverflater er preget av isens eroderende kraft, dalene får ofte et u-formet tverrprofil og terskler som demmer opp vann og fjordsjøer. Bare isbreer har evne til å grave ut dype fjorder. Hele topografien i fjelloverflaten er dominert av isens arbeid, løst materiale er fraktet bort fra sprekkedaler og kollene er avrundet, ofte med en slak støtside og en brattere le side.

Fjelloverflater som er blitt skuret og slipt av is har ofte *skuringsstriper* fra stein og grus som har lagt fastfrosset under isdekket. Det dannes striper eller furer som på en flott måte viser *isens*



*bevegelsesretning*. Isskuring finnes vanligst som parallelle striper på fjelloverflaten. Men av og til sees såkalte *sigdbrudd* og *parabellriss*. Dette er små sigdformede avtrykk i fjellet dannet på tvers av isbevegelsen. Det er antatt at de er dannet som en slags "trykkskade" av stein som isen har presset mot fjelloverflaten.



*Fig.12. Sigdbrudd ved Jølle som indikerer isbevegelse mot sørvest, inn i sigden.*

Skuringsstriper på fjelloverflater og særlig på svabergene i skjærgården er svært vanlig lenger øst på Sørlandskysten. Men ikke på Listastrendene. Her har storstilt forvitring ødelagt både svaberg og fjelloverflate slik at eventuelle skuringstriper for lengst er borte. Noen få skuringsstriper er registrert i tidligere kartlegginger på heier og koller litt lenger inne på Lista. De viser alle en isbevegelse fra NØ mot SV eller NNØ-SSV. Dette er tydelig skuringer koblet til innlandsisens bevegelse mot kysten. Innenfor verneområdene er det registrert sigdbrudd med retning mot sørvest på Vest-Lista. Skuringer som kan kobles til brestrømmen i Norskerenna (dvs. her i området fra øst/sørøst) er ikke funnet på Lista, men finnes på svabergene enkelte steder langs Aust-Agder kysten, men da fra nordøst.

En årsak til at det er så sparsomt med tydelige skuringer på fjelloverflatene her i Listaområdet skyldes at de lokale bergartene har *forvitret i overflaten* etter at isdekket forsvant, de har jo vært eksponert for vær og vind, frysing og tining mye lenger enn de fleste fjell i Norge. "Svabergene" på Lista har vært eksponert i eller nær strandsonen i ulike perioder gjennom mange tusen år i forhold til de "nylig eksponerte" isskurte svabergene i Vestfold, Telemark og Aust-Agder, som jo først dukket opp av havet de siste par tusenåra. Fjell i strandsonen på Lista er bl.a. derfor sterkt oppsprukket i overflaten og har lite til felles med det vi vanligvis forbinder med "svaberg".



Fig.13. "Svaberg" på Vest-Lista, ugjestmilde og sterkt forvitret. En strandhulle er utviklet noen meter over havnivå.

#### 4.2. Drumliner og eskere

Om det er sparsomt med skuringstriper er det løsavsetninger på Lista som gir god informasjon om isbevegelsen. Store deler av det mektige morenedekket på Flat-Lista har langstrakte, sigarforma rygger i overflaten. De er alle orientert med lengdeakse parallelt med isbevegelsen. De kalles for *drumliner* og *drumlinoide former* (eller drumlinliknende former). Flere, inn mot heiene i nord har karakter av såkalt "crag and tail" (eller "knaus med hale" på norsk) hvor en stripe med morene er bygget opp i le av en oppstikkende fjellknaus. Laser-terrengskygge kart viser formene tydelig. Flere av drumlinene er kutta tvert av haverosjonen helt ute ved kyststripa. De har med andre ord fortsatt utover, kanskje helt til kanten av Norskerenna, men er etter istida fjernet av haverosjonen. Drumliner er sjeldne i vår landsdel, men finnes i fjellområder med tykke morenedekker, som ved Møsvatn i Telemark. Men ute i havet, på bunnen av Skagerrak finnes slike former rikelig, for eksempel utenfor Arendal, på "Arendalsplattformen" som ligger mellom land og kanten på Norskerenna. Ny og detaljert sjøbunnskartlegging utenfor vestre Agder og Lista ville trolig kunne avdekke lignende forhold her.

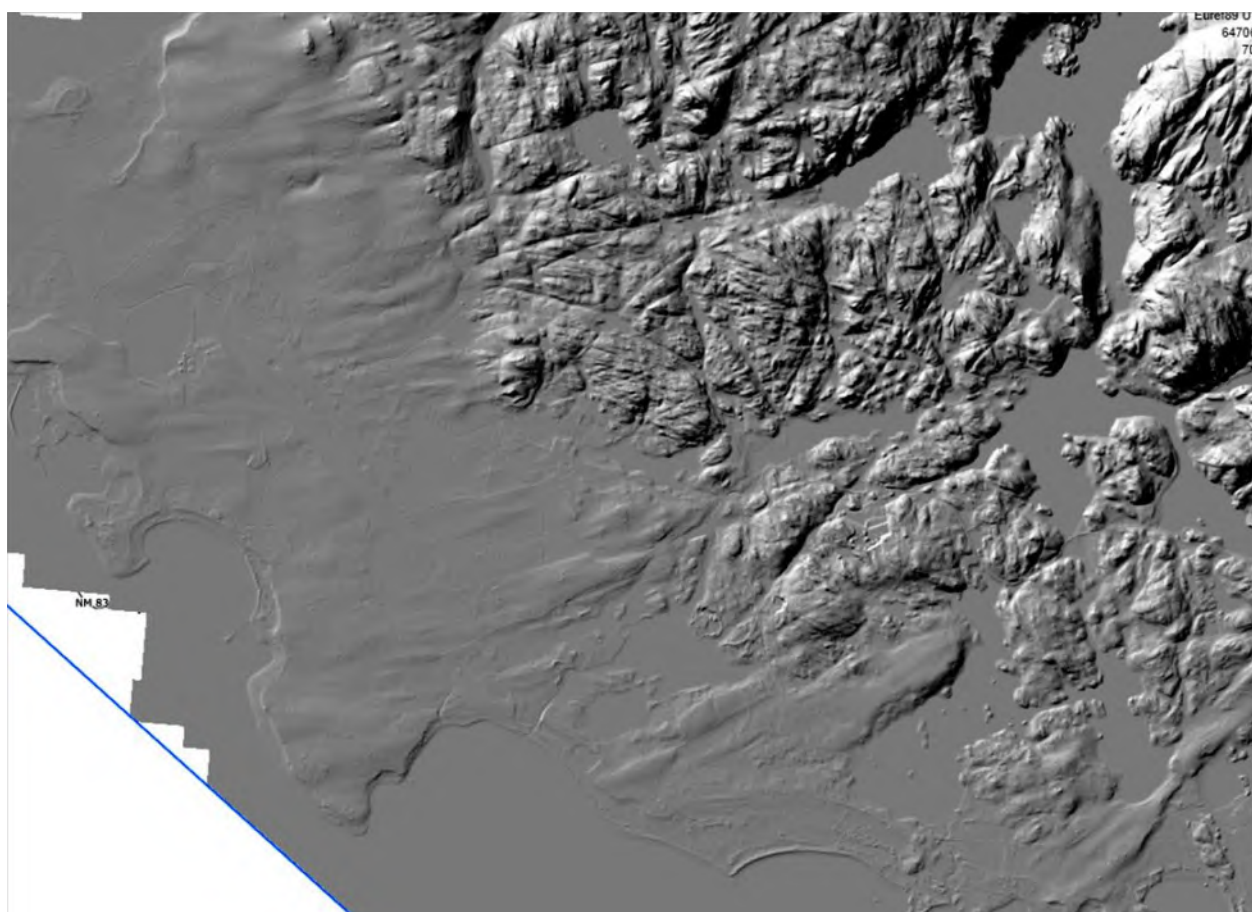
*Eskere* er langstrakte rygger, bygget opp av sortert sand/grus i *smeltevannstuneller* under isen. De finnes det flere av, bl.a. ved Brastadvannet og Nesheimvannet.. De er dannet av breelvavsetninger som også danner *delta-avsetninger*, *terrasser* og *dødislandskap*. Breelvavsetninger finnes på Lista særlig ved Vanse, rundt Brastad- og Nesheimvannet og innover i fjordlandskapet, men er ikke registrert innenfor verneområdene ute på Listastrendene.



*Fig.14. Morene. Snitt i drumlin på Huseby.*



*Fig.15. Drumlinoverflate m. gravhauger. Huseby*



*Fig.16. Laser-terrengskyggekart fra Lista. Drumliner og drumlinoide former sees tydelig. Vi kan også se at isbevegelsen dreier mot sørvest i østlig del til mer vestsørvest lenger vest på Lista. De grunnlendte heiene og berggrunnsstrukturen kommer også tydelig frem.*

## 5. Landhevning og havnivåendringer

### 5.1. Landhevning og havnivåendringer – tørt land i Nordsjøen!

To forhold er avgjørende for endringer i havnivået. (1) Jordskorpens bevegelser, for eksempel etter trykk eller trykkavlastning fra store ismasser. Dette kalles *isostatisk bevegelse*. (2) Det andre er havnivåendringer som følger av mengden vann i havet, *eustatiske bevegelser*.

Når Weichselistiden var på det største var havnivået over hele kloden var ca. 120-130 m lavere enn i dag! Bl.a. derfor var store deler av Nordsjøen sør for isdekket tørt land under siste istid. I tillegg fikk områdene utenfor det mektige isdekket en tilleggseffekt ved at jordskorpen her "bulet opp" for å skape en bedre likevekt. Når isdekket vokste og trykket jordskorpen ned ble de flytende massene under skorpa presset utover til sidene og hevet den stivere skorpa utenfor isdekket. Det aktuelle havnivået er derfor resultat av et komplisert samspill mellom isostatisk heving av jordskorpa og eustatisk endring av havnivå, bl.a. som følge av at isbreer smelter og tilfører mer vann til havene. Og denne problemstillingen har jo nå fått aktualitet i forbindelse med diskusjonen om menneskeskapte klimaendringer og stigende havnivå..

Skrekkscenariet vi av og til hører om er jo hvis de store ismassene på Grønlandsisen og isen i Antarktis smelter vil havet stige 60 m! Men slikt tar jo tid, og er jo ikke akkurat nært forestående. Det vi foreløpig er forespeilet på Lista er en havstigning i år 2100 på mellom 31 cm og 92 cm, avhengig av hvilke utslippsscenarioer som legges til grunn. (Se fig.17). Innbakt i disse beregningene er en årlig landhevning i dette området på 1,2 mm.

Utslippsscenario	Periode 2041 — 2060	Periode 2081 — 2100	År 2100
Redusert utslipp (RCP4.5)	19 cm (7 — 31 cm)	36 cm (13 — 59 cm)	39 cm (13 — 64 cm)
Høyt utslipp (RCP8.5)	23 cm (9 — 36 cm)	54 cm (27 — 80 cm)	62 cm (31 — 92 cm)
Lavt utslipp (RCP2.6)	19 cm (5 — 32 cm)	29 cm (6 — 50 cm)	31 cm (6 — 56 cm)

Fig.17. Prognoser for havnivåendring på Lista. Kilde: Kartverkets: [www.sehavniva.no](http://www.sehavniva.no)

Doggerbank, store deler av Skagerrak-Nordsjøen var i en lang periode tørt land. Lille Fiskebank som går vestover fra Jylland representerte trolig israndens utbredelse mot syd i denne delen av Nordsjøområdet, under Weichsel istiden, eller det som kalles "Late Weichsel maximum, LWM". Sør for isdekket var en stor steppe/ tundra som strakte seg helt fra de britiske øyer til Stillehavet i Øst-Sibir. Her levde det store flokker av mammut som her i området døde ut eller ble fordrevet for ca 12-14000 år siden. (De aller siste mammutene døde ut på Wrangeløya utenfor Sibir for bare 3900 år siden.) Det bodde også steinalderfolk her, og fra tid til annen får fiskere fortsatt steinalderredskap, mammutstøttenner, og beinrester fra mennesker eller landdyr (ullhåret nesehorn, urokse o.a.) i trålen! Når isen smeltet bort fra disse områdene, for ca 18 000 år siden var havnivået mye lavere og Rhinen og Themsen drenerte ut gjennom det som senere

ble den engelske kanal. De britiske øyer var landfaste. Elben rant ut gjennom det som i dag er Vadehavet og anla et stort delta vis a vis Lista, bare 5-6 mil unna, men på den andre siden av Norskerenna. Landområdene i det som nå er Nordsjøen er blitt kalt "Doggerland", oppkalt etter Doggerbank og det som lå nærmest til Agder for "Agderia". Tundraen her ble, etter hvert som klimaet ble varmere, skogkledd og vi har hatt et frodig sletteland med vekslende skog, våtmark, grønne enger, elver og grunne sjøer. Trolig et eldorado for folk som levde av jakt, fangst og sanking. Så lenge det varte. For 10 000 -8000 år siden sank de siste rester av Doggerland og Agderia i havet og de som levde her måtte trekke seg tilbake til det europeiske fastland eller til England. De kan også ha opplevd en ødeleggende tsunami for 8200 år siden, forårsaket av Storeggaraset\*. Eller kanskje noen rakk å ta turen over til Lista og Sørlandskysten mens padleturen over Norskerenna ennå ikke var for lang?

*\*Et enormt undersjøisk ras på kanten av kontinentalsokkelen utenfor Møre/Trøndelag forårsaket en tsunami, opptil 20 m høy, i Nordsjøen var den trolig 3-6 m. Det er spor etter den også på Lista.*



*Fig.18. Illustrasjon av tørt land i Nordsjøen, Doggerland og Agderia.*

*Kilde: NGM/Univ. i Birmingham*

## **5.2. Strandforskyvning og transgresjoner på Lista.**

Generelt i Norge har landhevning etter istiden vært større enn havnivåendringene, dvs. at strandlinjen etter istida har sunket nedover, frem til våre dager. Havets høyeste nivå etter istiden kalles *marin grense* og den når helt opp i 220 m o.h. i Osloområdet. I Kristiansand er marin grense vel 40 m o.h., i Mandal ca.30 m o.h. og innerst i Lyngdalsfjorden ca. 25 m o.h. I Norge korresponderer marin grense de fleste steder med tiden like etter at isen smeltet bort fra de ulike områdene.

*Lista* er imidlertid spesiell på mange måter. Her i området er det gjort flere detaljerte studier av landhevning og vegetasjonsutvikling etter istiden. Et av spørsmålene som oppstod var å forstå

hva som hadde skjedd når det kunne drive i land torvstykker med spor av landplanter\*, revet løs fra sjøbunnen utenfor, eller når det ble funnet organisk plantemateriale i lag under strandvollene på Lista eller under de marint avsatte lag i våtmark og vannene innenfor. Datering av planterester, studier av sedimenter i avsnørte vannbasseng og pollenanalyser har gitt et bilde av en strandlinje som gjennom tidene har variert i samspill mellom heving av jordskorpen og endringer i havnivå (Prøsch - Danielsen 1995,1997., Romundset m.fl. 2015)

*\*I 1903 ble det, etter en stormdag i januar funnet store torvflak på stranden i Nordhasselvika. Torvlagene hadde ligget forseglet under sand og vraket av barken Jupiter på over 4m dyp. Torva inneholdt to lag med rester av landplanter; det nederste med dvergbjørk og arktiske vekster, det øverste med rester fra varmekjær lauvskog med hassel og svartor. Det er også gjort lignende funn på nordsiden av Listahalvøya. Dette er gode bevis på at strandlinjen her har stått lavere enn i dag etter istiden og før Tapestransgresjonene. (Prøsch-Danielsen 95). Dette blir nå bekreftet av nye boringer (NGU- in prep.). Kanskje har havnivået stått 10 m lavere enn i dag, da har det vært lett å gå tørrskodd ut til Rauna!*

Etter istiden fra ca. 11000 til 8-9 000 år siden lå trolig havnivået på Lista minst 6-7meter lavere enn i dag. Kanskje mer, nyere undersøkelser indikerer at havnivå kan ha vært omkring 10 m lavere enn nå. Det forklarer at det ble funnet torvlag med landvegetasjon (bjørk med mer) på ca. 4 m dyp i de grunne sjøområdene utenfor. For om lag 8500 år siden, når store isdekker, bl.a. i Nord- Amerika smeltet, ble det tilført så mye vann til havet at havstigningen var betydelig større enn landhevningen. *Landhevningen* etter istiden var, og er, fortsatt relativt beskjeden her i ytterkanten av innlandsisen. Vi fikk derfor en *havstigning* som fortsatte forbi dagens havnivå og innover land og opp til ca. 5 m o.h.\* Dette blir så den *marine grense* på Lista (Romundset m.fl. 2015). Tidligere landområder ble nå oversvømt og vi kaller det en *transgresjon*.



*Fig.19. Harald studerer torvblokker som er gravd opp fra bunnen av et lite massetak i Tapes-strandvollen 8-9 m o.h. Massene er strand-avsetninger og torva er landtorv. Her må det ha vært en transgresjon!*

Den nådde sitt maksimum i *atlantisk* tid for ca. 7000-5000 år siden (kalenderår før nåtid). Når havet steg inn over lavlandet på Listalandet begravde det eksisterende vegetasjon under nye

hav- og strandavsetninger. De store strandvollene i ytre del av flatlandet på Lista er dannet i denne perioden, og ser en snitt i dem kan en også observere sammenpressede eller forkullede lag av organisk materiale fra den tidligere landvegetasjonen. Denne transgresjonen kalles for "Tapes-transgresjonen". Vi finner spor etter Tapes-transgresjonen også andre steder langs kysten, bl.a. i Kristiansand og i Høvåg.

\*Strandvollene på Lista finnes i ulike nivå. De øverste (Tapes-strandvollen) er på nivå 7-8 m o.h. opptil 9-10 m o.h. Tidligere undersøkelser har bl.a. med disse som utgangspunkt satt marin grense til ca. 7 m o.h. De er jo uomtvistelig avsatt av bølgenes arbeid. Det samme gjelder nivået på abrasjonsskrentene i morene. Nye undersøkelser har beregnet høyeste middelvannstand til ca. 5 m o.h. (NGU 2015). Men kraftig storm kan bearbeide og avsette materiale flere meter over gjeldene havnivå på sterkt eksponerte kystområder, som Lista. Undersøkelsene viser også spor etter en mulig tsunami for ca 5500 år siden.

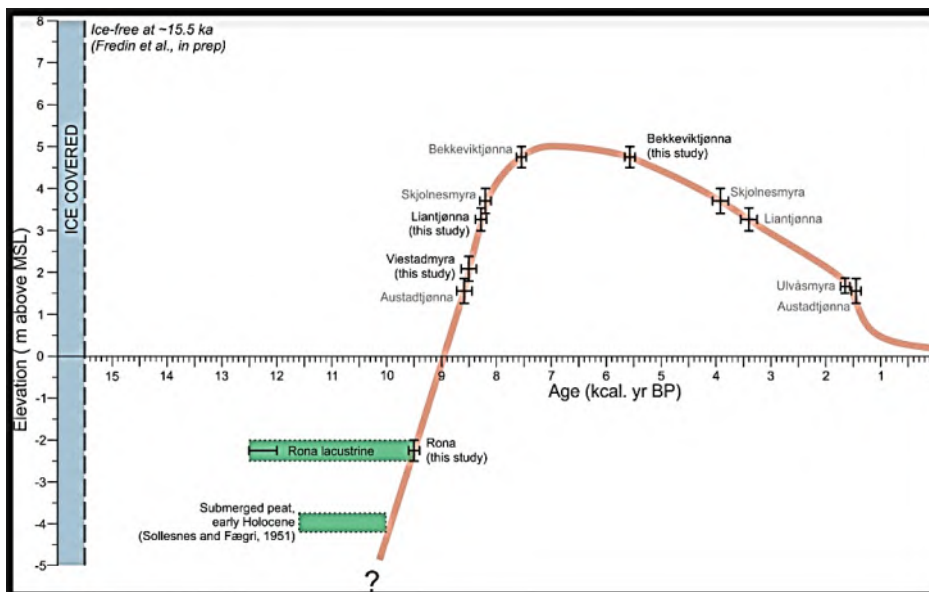


Fig.20. Den nyeste strandforskyvningskurve fra NGU basert på undersøkelser i bassenger på Spind.

Max gjennomsnittlig havniå ca. 5m  
Kilde: Fredin et al (in prep)

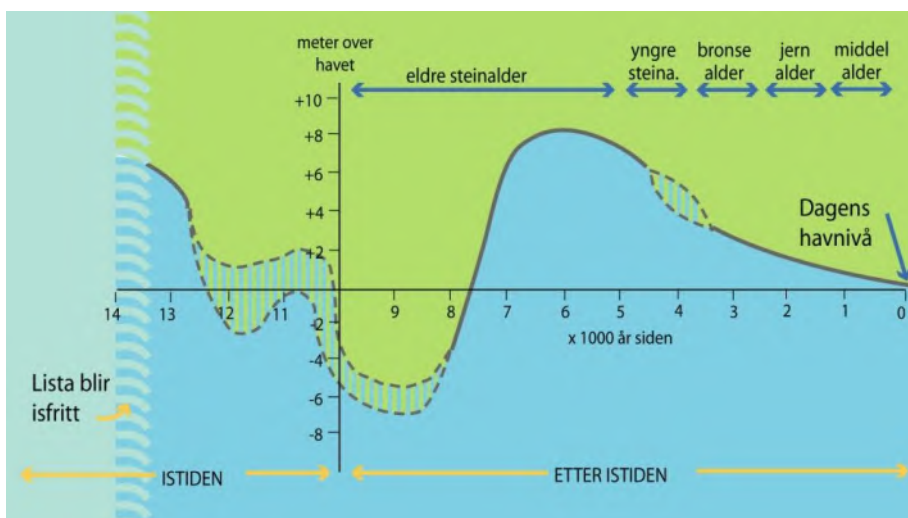
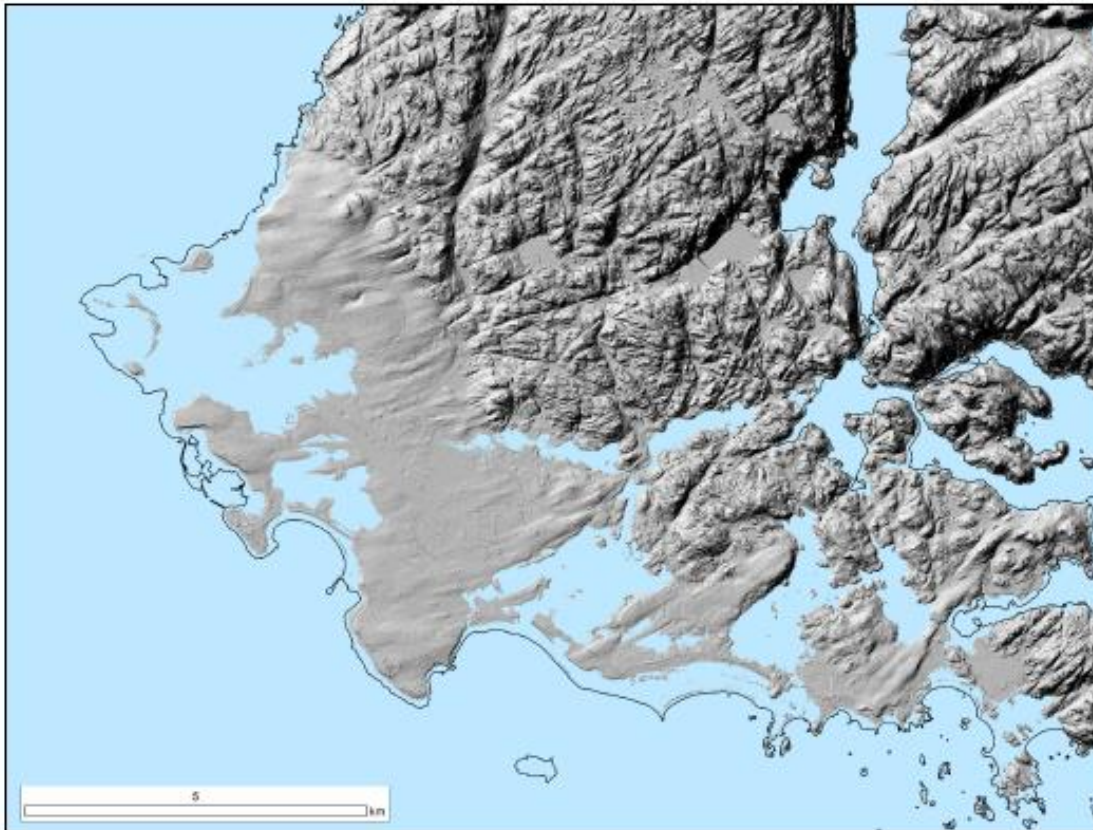


Fig.21. Tidligere strandforskyvningskurve sammenstilt av Prøsch-Danielsen (1995)

Bemerk at transgresjonen når høyere opp (ca. 8m)



*Fig.22. Laser-terrengskyggekart over Lista som viser hvor strandlinja lå når middelvannstand var 5 m høyere enn i dag for ca 7000 år siden. Ved stormflo kunne bølgene nå høyere opp. Kilde: Fredin m.fl. 2015*

Nesten hele det vestlige Lista var under Tapes-transgresjonen satt under vann og det var store gruntvannsområder/lagunesjøer ved Nordhassel, Nesheimvatnet og Hanangervatnet . Transgresjonen kuliminerte for ca. 7000 år siden, men havnivået ble bare litt lavere frem til for 5000 år siden. Etter denne perioden har vi hatt utflatende heving av landområdene (regresjon) som har fortsatt frem til i dag, muligens med kortere perioder med stillstand i havnivået. Havavsetningene og strandvollene på Lista er igjen blitt tørt land. På de store flatene bak moreneryggen og strandvullen som før var sjøområder dannet det seg ferskvann (Nesheimvatn, Hanangervatn og Kråkenesvatn), vidstrakte myrer og våtmarksområder. Store deler av myrene ble i forrige hundreår drenert, tørrlagt og dyrket. I myrene ligger bevart pollen som forteller om lange perioder etter istiden (boreal og atlantisk tid) med vesentlig varmere klima enn i dag. For 5000 år siden ble klimaet noe kjøligere gjennom subboreal og subatlantisk tid.



*Fig.23. Østerskjellene ble nylig funnet i strandavsetninger nesten 1 km fra sjøen ved Stave på Vest-Lista , 2-3 m o.h. og nedenfor Tapes-strandvullen i området. De er fra postglasial varmetid og levde her i grunne sjøområder for mer enn 3-4000 år siden. (3000-7000 år før nåtid.*

*(funnet av grunneier i forbindelse med grøfting)*



## 6. Jordarter på Lista

### 6.1 Morene

Morene er avsatt direkte av isbreer. Karakteristisk er en *usortert* blanding av alle kornfraksjoner fra blokk til leir, men mengden av ulike fraksjoner varierer. Stein- og blokkmaterialet er kantet eller kantrundet. Overflaten varierer fra jevn til ujevn og er ofte blokkrik. Morenemateriale med sammenhengende dekke har generelt svært liten utbredelse langs kysten av Agder, men Listaområdet er et viktig unntak. Moreneavsetningene på Lista er mektige avsetninger med dekning over hele Flat-Lista. Det har vært spekulert på om de kan være avsatt i lag over løsmasseavsetninger, morene eller havavsetninger som stammer fra tidligere istider eller mellomistider. Slike avsetninger er funnet bl.a. på Jæren.

Morenen på Lista er i all hovedsak bunnmorene, avsatt under bresålen. Overflaten er relativt jevn /bølgene med store formelementer som *drumliner* og *drumlinoide former*. Ute ved kysten finnes også markerte former som *abrasjonsskrenter* og bekkeraviner i morenedekket, men dette er sekundære former dannet i postglasial tid. Det er dels store mengder blokk og stein i morenen på Lista, noe som alle de karakteristiske steingjerdene er en god indikasjon på. Snitt i en drumlin ved Huseby (fig.13) viser hardt pakket morene som også har tynnere lag og linser av sortert materiale, også en god del godt rundet steinmateriale. Godt rundet stein indikerer smeltevannspåvirkning i en tidligere fase. Silt og leirinnholdet er på bare 6%, sandfraksjonen utgjør ca 45% og grus snaut 50% (stein ikke medregnet). Det er et generelt inntrykk at morenen på Lista er sandig, grusig og inneholder lite finstoff. Dette har nok i stor grad sammenheng med harde, motstandsdyktige gneisser og granitter som dominerer grunnfjellet oppstrøms isbevegelsen.

På kvartærgeologiske kart skilles mellom sammenhengende, dype avsetninger og tynt, usammenhengende dekke av morene.



Fig.24. Vest - Lista med jevn moreneoverflate



Fig.25. Erosjon i morene. Abrasjonsskrent

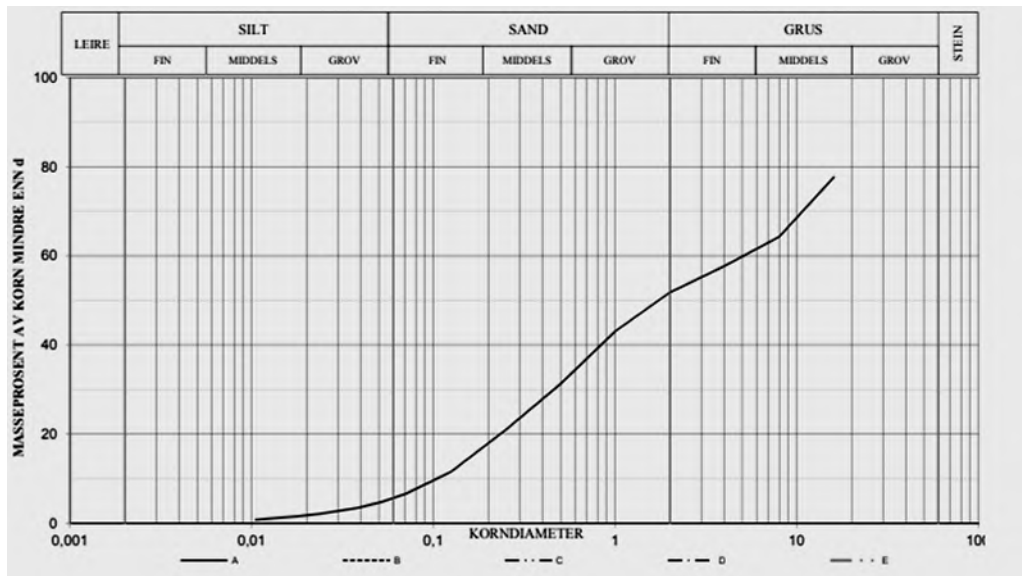


Fig. 26. Kornfordelingsdiagram fra morene (drumlin) på Huseby. Prøve tatt på 5 m dyp i drenerte masser. Finstoffinnholdet er lavt; sand, grus (og stein) dominerer avsetningen. Kan, i alle fall delvis, være remorenisert fra breelvavsetninger. Ved rett behandling, - potensielle sand/grus ressurser?



Fig.27. Abrasjonsskrent i morene. Ved Steglhaugen, austre Hauge, Skiphaug i bakgrunnen. Grunnvannsutslag ved foten av skrenten, her nede er det strandavsetninger.

## 6.2 Breelvavsetninger

Breelvavsetninger (glasifluviale avsetninger) er løsavsetninger avsatt av smeltevann fra isbreer. De kjennetegnes ved at materialet er lagdelt og sortert etter ulike kornstørrelser. Lagdelt sand og grus dominerer. Stein og grusfraksjonen er vanligvis rundet. Store breelvavsetninger er vanlig som deltaavsetninger eller dalfyllinger/terrasser i dalførene. Ute på Lista er det breelvavsetninger i et område fra Vatne og utover rundt og mellom de store vannene. Her finnes overflateformer som terrasser, dødisgroper/dødislandskap og eskere. De store vannene på Lista er trolig "avtrykk" etter *dødis* hvor områdene mellom isolerte "døde" ispartier ble fylt opp av

breelvavsetninger. Breelvavsetningene utgjør overalt i Norge meget viktige sand/grus ressurser. Også på Lista er det/har vært flere massetak i disse avsetningene. Hele eskere er fjernet. Det er ikke registrert breelvavsetninger innenfor Listastrendene landskapsvernområde.



*Fig.28. Morene eller strandavsetninger? Begge deler! Den blokkrike morenen ble først avsatt, senere, -under transgresjonen vasket bølgene ut og avsatte et sand/gruslag mellom de store moreneblokkene.*

### **6.3. Marine strandavsetninger**

Strandavsetninger er dannet ved utvasking/avsetning forårsaket av bølgeaktivitet og strøm i strandsonen. Transgresjon/landhevning gjør at de kan opptre i et bredt belte langs kysten eller inne i landet langs tidligere strandlinjer, opp til områder rundt marin grense. De er vanlige i kystområder med utsatt beliggenhet og sterk eksponering ut mot havet, og hvor det er tilgang på løsmateriale, f.eks. morene eller hevede terrasser fra breelvavsetninger. På Lista er det rikelig med morenemateriale som gjennom tidene er hardt eksponert for bølgenes arbeid. Her er det karakteristiske *sandstrender* med *strandbredd* og store grunne sandavsetninger ut i de grunne havbuktene. Sandstrender finnes på Lista i buktene sørøstover fra Tjørve til Lomsesanden. *Blokkstrand* dominerer Listastrendene mot vest og nord til Jøllestø. Helt nede i bølgeslagssonen er det ofte dannet en motstandsdyktig erosjonshud av blokk og stein. Mindre kornfraksjoner er enten kastet lenger inn på land eller dratt ut på dypere vann, dels for sedimentasjon eller videre transport med strømmen langs kysten. Lenger inn på land ligger ofte et belte med "*rullestein*" gjerne godt runda stein som settes i bevegelse og sliper mot hverandre ved sterk bølgepåvirkning. Mange rullesteinsområder på Lista er nå hevet såpass høyt at de har "sluttet å rulle". De ligger stort sett i ro og blir etter hvert bevokst med lav, mose og annen

strandvegetasjon. Strandavsetningene innover land på Lista inneholder også grus og sand, noe som gir grunnlag for vegetasjonsetablering. På Lista er det et karaktertrekk at det er mange store blokker i overflaten (fig.28), opprinnelig fra morenen under strandavsetningene.

Strandavsetningene på Lista er bare et ganske tynt lag (1-2m, lokalt flere meter) over morene. Overflaten er vanligvis jevnt skrånende ned mot strandbredden. Ute i sjøen vil en ytterst på de grunne sandavsetningene ofte finne en markert *marbakke*.

På land danner bølgene av og til *strandvoller* av stein eller grus/sand. De finnes på Lista nær strandsonen som aktive voller som blir tilført materiale i storm og uvær. Lenger inn på land er hevede strandvoller som ikke lenger påvirkes av bølgene. Det mest karakteristiske på Lista er "*Tapes-strandvollene*" (7-9 m o.h.) som korresponderer med det høyeste havnivå etter istida, - i dette området for ca 7000 år siden. De finnes langs det meste av Listalandet men ligger for en stor del utenfor vernesonen. Og de er i dag ofte ganske godt "kamouflert" (dels ødelagt) av dyrking, planering, massetak, deponering av dyrkingsstein, vernskog/tett vegetasjon eller veibygging.

*Hav – og fjordavsetninger* (marine avsetninger) av silt og leir er ikke registrert i overflatelagene på Lista, heller ikke langs Listastrendene. Men det er naturlig at postglasiale leirer finnes i dypere bassenger, gjerne under myr eller andre avsetninger. Hvis de finnes under morene er det enda mer spennende, for da kan de være *interstadiale* eller *interglasiale*!



*Fig.29. Lomsesanden, strandavsetninger på strandbredden og ut i de grunne sjøområdene*



*Fig.30. Strandvoll med rullestein*



*Fig.31. Blokkstrand. I bølgeslagsonen*



*Fig.32. Sandstrand på bred strandbredd*



*Fig.33. Snitt i strandavsetninger*

#### **6.4. Vindavsetninger**

Vindavsetninger (eoliske avsetninger) er en forholdsvis sjelden jordart i Norge, men vanlig i mange andre land, mest kjent fra ørkenstrøk, men også langs mange kystområder i Europa med vidstrakte sandstrener, jfr. Danmark. Vindavsetninger består av meget godt sortert middels og fin sand som i hovedsak transporteres rullende eller hoppende med vinden i lav høyde over bakken (flygesand). I Norge finnes det "fossile", nå vegetasjonsdekte vindavsetninger bl.a. i flere dalfører som skraver seg fra den første tiden etter isavsmeltingen. Da lå store sandflater (breelavsetninger) uten vegetasjon og eksponert for vinderosjon (og akkumulasjon). Bl.a. er det slike avsetninger i Setesdal. Langs kysten finner vi hovedsakelig vindavsetninger i tilknytning til områder med sandstrener, som samtidig er åpne vindeksponerte områder, slik som Lista og Jæren. Bølgene frakter sanden opp på strandbredden, når den tørker ut forsvinner bindingen mellom sandkorna og når vinden når opp i kuling tar sanden av sted og det bygges opp *dyner*, eller hele *kompleks av sanddyner* innenfor

strandbredden. Når vinden er konstant fra en retning bygges det opp sigdforma dyner (barkaner), dette er ikke tilfelle på Lista! Mønsteret av dyner er her ganske "kaotisk", selv om vind fra vest og nordvest er fremherskende. Dynene på Lista blir gjerne opptil 5-6m høye, høyest er *primærdynene* ytterst mot stranda. De har åpne sandfelt med aktiv erosjon/akkumulasjon og vegetasjonsdekke med marehalm. Bak disse kan det ligge flere rader med sekundær-dyner som gjerne er gjengrodd med gras/urter (ved beiting) eller dekket med ulike lyng og vier, evt. trær. Lokalt finnes såkalte *haugdyner* (*såtedyner*), dette er mindre dyner som antas å ha sammenheng med akkumulasjon av sand rundt oppstikkende vegetasjon/busker. Flygesand avsettes også som flak og lag over andre jordarter uten distinkte overflateformer. Sterk vind i dynene kan forårsake dannelse av *dynetrau*, erosjonsgrøper som skaper rotasjon av vinden slik at den kan erodere helt ned til grunnvannsnivået. Slike trauffer finnes gjerne bak den primære dynerekka og huser ofte temporære strandsjøer i høst og vinterhalvåret.



*Fig.34. Sandynekompleks med marehalm på Husebysanden*



*Fig.35. Vindavsatte haugdyner ved Hanangersanden. Dyrka mark er planert*

## 6.5. Elve- og bekkeavsetninger

Elve- og bekkeavsetninger er dannet ved at rennende vann har gravd ut, transportert og avsatt materiale, ofte sand, grus og stein. Avsetningstypen er vanlig i nesten alle dalfører i Norge, men er på Lista svært sparsomt representert. Innenfor verneområdene er det bare ved noen bekkeutløp (f. eks. Lomsesanden og Oteråna) at det finnes små forekomster av jordarten.

## 6.6. Organiske avsetninger

Myr/sumpmark. Akkumulasjon av torvmark skjer når produksjonen av organisk materiale er større enn nedbrytningen. Oksygenmangel på grunn av høyt grunnvannsnivå er en viktig årsak, sammen med myrplantenes produksjon av konserverende humussyrer. Det er store myrområder inne på Lista, i et belte fra Verevågen, flyplassområdet ,Hellemyra og mot Nesheimvatn. Men myrområdene har vært mye større, for hele området har fra tidlig 1900 tall gjennomgått storstilt drenering, oppdyrking og til flyplassutbyggingen, ved midten av århundret. I tillegg er, gjennom generasjoner, torv fra myrene blitt brukt som brensel. På det treløse Lista har dette vært en svært viktig energikilde. Nå er det tiltak i gang for å restaurere deler av de gamle våtmarkene i området. I verneområdet på Listastrendene er det imidlertid lite myr med akkumulerte torvlag. Det er noe forsumpning/myrdannelse ved Vågsvoll, på Skarvodden, Steinodden og innenfor Trihaugodden, i tillegg er det noen mindre myrer i heiområdene opp mot Varnes. Velutvikla tuemark finnes på myrene/våtmarkene ved Vågsvoll.



Fig. 36. Forsumpning/myrdannelse og strandsump med tuemark. Vågsvollvika.

Driftvoller/ tangvoller. Utenfor Lista finnes store områder med tareskog. I forbindelse med storm og uvær løsner deler av dette og driver mot land. Driftmateriale av tang/tare finnes spredt langs nesten hele strandsonen, men akkumuleres til driftvoller/tangvoller i noen bukter og i leposisjoner. De er gjerne mer fremtredende etter stormsituasjoner om høsten. Dette er ”gefundenes fressen” for trekkfuglene, for i råtnende tang yrer det av insekter, nyttige for å fylle drivstofflagrene for ferden videre.



*Fig.37. Store driftvoller/tangvoller i Vågsvollvika! Etter høststorm i september 2018.*

### Skjellforekomster

I dag finnes skjellsand og skjellbanker oftest ute i sjøen, særlig i skjærgård med grunne sund med frisk og god vanngjennomstrømning. Flere steder har disse vært utnyttet som ressurs, for opptak og bruk til kalking av jordbruksareal. På Lista er det lite skjell å finne i strandområdene, så det er neppe store skjellbanker utenfor Listastrendene. Men gjennom mange år er det funnet (subfossile) skjell og mollusker i strandsedimenter på land, f.eks i lag under strandvoller. Ved graving/mudring av Nesheimkanalen ble det funnet skjell, bl.a østers, som er 14C-datert til 6420 (+- 160)år før nåtid (Andersen 1960). Disse er fra *atlantisk* periode, og er overlagret av strandavsetninger fra Tapes- transgresjonen. Artssammensetning i prøvene gir indikasjoner på at det var relativt varmt klima. Subfossile skjell som er funnet på Lista er fra *postglasial tid*. Skjell fra *senglasial* (med arktiske arter) er ikke funnet i landområdene på Lista, slik de kan finnes mange andre steder i Norge. Naturlig nok, fordi havnivået på Lista i denne perioden var betydelig lavere enn i dag!





Fig.38. Kvartærgeologisk oversikt (jordarter) på Lista. Utsnitt fra NGU's database for løsmasser.  
Kilde: [www.ngu.no](http://www.ngu.no)

## 7. Rullesteinstrender- hvor kommer alle steinene fra?

Et karaktertrekk ved Lista er de vidstrakte rullesteinstrendene (inkludert blokkstranda) som vi har fra Haugestranda i øst, over øya Rauna, Marka, Steinvika, Littlerauna, Tjørveneset, Grettestø, Vågvollvika og rundt Skarvoddene, Steinodden og nord til Jøllestø og noen mindre lokaliteter i bukter videre nord til Varnes. Det har lenge vært kjent at her kan finnes eksotiske bergarter fra Oslofeltet eller Danmark og lenge var teorien at de måtte ha kommet hit, drivende med isfjell som strandet på Lista. Og det kan jo ha skjedd. Men nå vet vi også at vi har hatt en mektig isstrøm fra Osloområdet og rundt hele sørkysten av Norge og helt opp til Nord-Vestlandet. Og sannsynligvis en tilsluttende isstrøm opp gjennom Kattegatt. Og isbreer kan ta opp i seg store mengder av stein og grus fra berggrunn eller løsmasser den passerer over. Da er det lettere å forstå at på Listastrendene kan det observeres f.eks;

- flintknoller, som kan komme fra Danmark, Skåne i Sverige eller de kan være pløyd opp av isen fra undergrunnen (havbunnen) i Skagerrak.
- rombeporfyr. Dette er en lett gjenkjennelig bergart, sjelden i verden. Men den finnes flere steder i Oslofeltet og har en avlegger (rp-gang) i Grimstad – Frolandsområdet.
- rombeporfyrkonglomerat, en meget spesiell rødlig bergart, lett identifiserbar, fra noen få øyer på østsida av Oslofjorden. Fra vulkanismen i permtiden.
- kalkstein. Kalkstein fra kambro-silur sedimenter, finnes i Oslofeltet, inkl. Grenland. Kan inneholde fossiler av dyr som levde for inntil 542 mill.år siden(kambrium begynner..)

- kvartsitt. En lys, hard omdanna sandstein. Finnes litt i Setesdalsheiene, men mye i Telemark (f. eks. hele Lifjell og Gaustatoppen)
- rød sandstein. Finnes i siluravsetninger på Ringerike og i Brumundal (perm)
- larvikitt. Norges nasjonalbergart. Den er unik for Norge (Larvikområdet), men kan påtreffes over hele verden, bl.a. som bardisker og fasadestein. Polert har den et vakkert blått fargespill fra lysbrytning i lameller av plagioklas i alkalifeltspat.

NB.!

Dette er "kuriøsiteter" vi kan finne hvis vi leter, de langt fleste stein og blokk er fra innlandet (jfr. isbevegelsen) nordøst for Lista og består av *gneis*, *granitt* og *litt amfibolitt* i ulike varianter. Da er det også naturlig at varianter av *farsunditt* er særlig godt representert. Det ser ut til at de fleste av de store blokkene på Lista er plukket (av isbreen) fra heiområdene nord for flat-Lista.



Fig.39. Flint (- fra Danmark?)



Fig.40. Rombeperfyrr- fra Osloområdet?



Fig.41. Kvartsitt (- fra Gaustatoppen?)

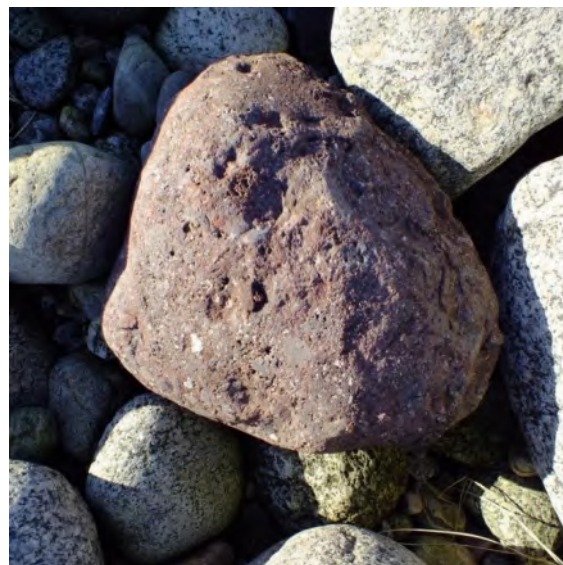


Fig. 42. Rombeperfyrrkonglomerat (- fra Sletter?)

## 8. Aktive prosesser - utviklingen er ikke slutt

Historien om landskapsutviklingen på Lista slutter ikke her og nå. Det vi ser i dag er bare et "øyeblikksbilde" av en ufattelig lang historie. Landskapet er i stadig endring; det store bildet er jordskorpeplatene fortsatt i bevegelse og landhevingen etter istiden er ikke helt avsluttet. På Lista beregnet til 1,2 mm i året. Men havnivåøkningen er større, og hvis klimaendringer fører til at mer av jordklodens ismasser smelter kan havet stige inntil 90 cm (fig.17.) på Lista de neste 100 år. I det små vil frysing og tining, saltsprut og regn fortsette å forvitte fjelloverflaten, sandkorn løsner og blir transportert ned i forsenkninger og ut mot havet av bekker og elver. På de store moreneavsetningene på Lista bygges det opp jordsmonn og matjordlag år for år. Torvlagene i myrene vokser sakte,- hvis de ikke blir drenert eller dyrket opp. Vi lever på en klode i kontinuerlig endring, men geologiske forandringer fra dag til dag merkes knapt i vårt menneskelige tidsperspektiv, så lenge vi blir spart for aktive vulkaner, jordskjelv eller tsunamier.



*Fig.43. Ingen tvil om fremherskende vindretning, fra vest!*



*Fig.44. Bølgene arbeider utrettelig i strandsonen på Lista*

## 8.2. Haverosjon og akkumulasjon

I strandsonen på Lista er det litt mer fart enn lenger inne på land. Her er meget sterk eksponering for vær, vind og bølger. Ikke uten grunn har, gjennom århundrene, en mengde skip, båter og mannskap funnet sin grav utenfor Lista. Når bølger og strøm møtes fra hver sin kant topper bølgene og gjør god navigering vanskelig. Fremherskende vindretning er fra nordvest og vest mens kyststrømmen vanligvis går mot vest på utsiden av Lista. Lenger ute går strømmen innover mot Skagerrak. I Listafjorden går strømmen enten innover eller utover avhengig av vekslende meteorologiske forhold. Store deler av kysten på Lista har løsmasser helt ut i brenningen som eroderes av bølger og strøm dag etter dag. Selv om det har dannet seg en motstandsdyktig erosjonshud av blokker i bølgeslagsonen holder kysten ikke stand i det lange løp. Blokk, stein og grus males sakte til sand, silt og leir. Det fineste materialet fraktes i suspensjon og sedimenterer på dypt vann, kanskje helt ute i Norskerenna mens *sand* kan fraktes med strøm til bukter og viker og sedimentere på grunt vann. Og kanskje i neste omgang bli kastet på land av bølgene under en høststorm. I hardt vær blir også stein kastet langt inn på land og noen steder akkumuleres de til rullesteinsbelter eller til strandvoller.

Sammenligning av dagens strandlinje (fra nyeste topografiske kart) med strandlinjen fra gamle ØK-kart (Økonomisk kartverk) fra 50-60 tallet viser at det langs store deler av Listastrendene er erodert løsmasser slik at dagens kystlinje ligger *innenfor* den som vi hadde for ca. 60 år siden. På fjellstrand/klippekystr er det ingen registrerbar forandring. Blokk og rullesteinsområdene holder i hovedsak stand, men deler av de mest utsatte områdene er likevel erodert en del. Sandstrendene i buktene øst på Listakysten har endret seg mest, for noen ligger strandlinja nå opptil 40-50 m lenger inn (Lomsesanden, Husebysanden og Nesheimsanden). Bildet er ikke helt entydig, for enkelte sandstrender har endringene vært små eller de har vokst utover, dette gjelder for eksempel den innerste del av Husebysanden, som har vokst utover med ca. 20 m og Nordhasselsanden som er tilnærmet uendret\*

Nå har vi trolig en ny *transgresjon* over Listalandet hvor havet igjen stiger som følge av sannsynligvis menneskeskapte klimaendringer. Det er tydelige tegn på *økt haverosjon* i enkelte områder på Listastrendene, bl.a i Vågsvollvika hvor tidligere beiteområder nå er utsatt for erosjon og skader fra bølgeaktivitet. Dette kan antas å ha sammenheng med en ny transgresjon (havstigning), hyppigere ekstremvær, eller være en effekt av begge deler.

\*Det tas forbehold om mulige unøyaktigheter i kartgrunnlag som kan skyldes kartkonstruksjon, tidevannsforskjeller mv. (det er for øvrig små tidevannsforskjeller på Lista, < 0,5m).



*Fig. 45. Bølgeerosjon inn i grasdekte beiteområder i Vågsvollvika*

### **8.3. Vinderosjon og akkumulasjon**

Vinderosjon og akkumulasjon finnes på Listastrendene i tilknytning til de vidstrakte sandstrendene i østlig del, fra Nordhasselvika til Lomsesanden. Her er brede strandbredder med strandavsetninger som tidvis tørker ut og gir "næring" (middels og fin sand) til vindavsetningene i sanddynene innenfor. I kraftig vind, særlig i vinterhalvåret er det også vinderosjon i de primære dynene ytterst, dannelse av abrasjonsskrenter i dynerekka, nye dynetrauer og sand som blir fraktet med vinden til akkumulasjon lenger inne på land.

I dag er situasjonen ganske stabil i de ytre dyneområdene med naturlige prosesser av erosjon og akkumulasjon som varierer gjennom året. De indre dyneområdene er imidlertid preget av gjengroing med oppslag av trær og busker; einer, gyvel og rynkerose. Slik har det ikke alltid vært, på flybilder fra 1956 vises tydelig at store områder hadde problem med sandflukt, vinderosjon og sand som la seg i lag over tidligere dyrket mark/beite. Beitetrykk fra husdyr har nok vært for stort på tidlig 1900-tallet, hele Lista var da trebar og det beskyttende vegetasjonsdekket ble slitt bort og vinderosjonen tok tak. Matjord/finkorna partikler blåste helt bort, ufruktbar sand ble liggende igjen eller akkumulert i dyner. Flere gårder og dyrket mark måtte forlates og dette ga senere støtet til planting av store belter med leplanteskog (vernskog) og binding av sanddyner med marehalm. Dette ser ut til å ha hatt god effekt, det er ikke lenger større områder med ødeleggende vinderosjon og gjengroing av tidligere dyneområder er nå blitt en utfordring! Einarsnesområdet var trolig det området som hadde de største ødeleggelsene av vinderosjonen, se mer informasjon om dette på endringskart for de ulike områdene.



Fig.46. Erosjon fra bølger og vind. Havika



Fig.47. Vinderosjon i primærdyner. Einarsneset

## 9. Vegetasjonsutvikling, kulturlandskap og arealbruk

Viktig kilde til dette kap.; Prøsch-Danielsen, L. 1995: "Lista i støpeskjeen". Modifisert/oppdatert med nyere undersøkelser.

Torvlagene i myr representerer spennende arkiver over skiftene vegetasjon gjennom tidene og inntreden av kulturplanter fordi pollenkorn er bestandige og kan identifiseres for de ulike arter. Hvert år drysses et nytt lag med pollenkorn over landskapet og arkivet bygges stadig videre...

Det er tidligere gjort flere undersøkelser bl.a. pollenanalyser som belyser vegetasjonsutviklingen etter istiden på Lista. ( Prøsch – Danielsen 95 m fl.) Her følger noen hovedtrekk:

Når isdekket forsvant fra Lista (nye undersøkelser (NGU2015) tyder på at dette skjedde allerede for 19 000 år siden),- var det fortsatt isdekke over det meste av Norge . Moreneflyene på Lista ble etter hvert dekket av sparsom tundravegetasjon (jfr. Svalbard i dag). Musøre og dvergbjørk fikk etterhvert fotfeste. Bjørka var her kanskje allerede for 14 000 år siden men forsvant muligens igjen når det ble kaldere i *yngre dryas* perioden (12800-11500 før nåtid). Da lå isdekket ved sørenden av Sirdalsvatn (Raet). Etter den kalde yngre dryas perioden beveger vi oss etter hvert inn i *postglasial varmetid* (og da var det faktisk flere grader varmere enn i dag). Det tørrlagte Nordsjølandet (Doggerland og Agderia) sank etter en stund i havet og golfstrømmen fikk bedre tak langs norskekysten. Det hjalp. Bjørka var først ute igjen (den var muligens fordrevet fra Lista i yngre dryas) og vi fikk først en åpen bjørkeskog med innslag av osp. Flekkvis var det innslag av einer og krekingheier. Ikke lenge etter kom furua og den mer varmekrevende hassel, for vel 10 000 -11 000 år siden. Bjørka ble etter hvert fortrent av andre treslag og vi fikk en blandingskog av furu, bjørk, hassel og osp.

Svartor, som er varmekrevende, etablerte seg rundt myrer og langs bekker for vel 9000 år siden. *Lista var et flatt skogkledd landskap i preboreal og boreal tid, strandlinja var lavere enn i dag og skogen strakte seg trolig helt ut til Rauna. Klimaet var tørt og varmt og trolig hadde allerede de første menneskene etablert seg i området.* De fant flintknoller til å lage redskaper av i strandsonen. Hvis de bodde langs stranda er kanskje boplassene deres i dag begravd av metertykke sandlag, under vann. For om lag 9000 år siden begynte havnivået å stige. For ca. 8500 år siden ble det tilført store mengder vann til havet, (store bredemte sjøer i Nord-Amerika ble tappet) og transgresjonen på Lista fortsatte, passerte dagens havnivå og kulminerte omkring 5 m o.h. for ca 7000 år siden (Tapes-transgresjonen). Store deler av Lista var da satt under vann. Varmekjære løvtrær vandret inn; alm, eik, lind og ask, skogbildet ble tett og variert. Vi er nå i atlantisk tid og det var varmere enn i dag, og fuktig. Bergflette og vivindel slynget seg opp i trestammene i urskogen, og vintrene var milde. I myrene finnes lag av trestubber fra denne perioden som klart viser at området som ikke var satt under vann, var skogkledd.

Det var gunstige forhold for steinaldermennesket med vilt i skogene, fisk og sel i havet og skjell langs strendene. Trekkfuglene brukte nok Lista som stoppested, den gang som nå. For 5-6000 år siden skjedde det store endringer. Klimaet ble kjøligere og menneskene begynte å rydde skog for å drive med husdyr og etter hvert jordbruk. Smalkjempe er registrert i denne perioden, en viktig kulturindikator som forteller om bruk av beitedyr. De første spor av korndyrking i Norge er sannsynligvis fra Lista. Det er funnet pollen som antas å stamme fra primitive sorter av hvete og bygg. Bronsealderen fulgte yngre steinalder og fra 4000 år og fremover ble landskapet på Lista forvandlet til et jordbrukslandskap. Og det er det fortsatt. Kulturminner fra bronsealderen finner vi på morenehøydene, bl.a. de kjente helleristningene på Penne.



Fig. 48. Helleristninger på Penne



Fig. 49. Tufter av jernaldergård. Pennefeltet

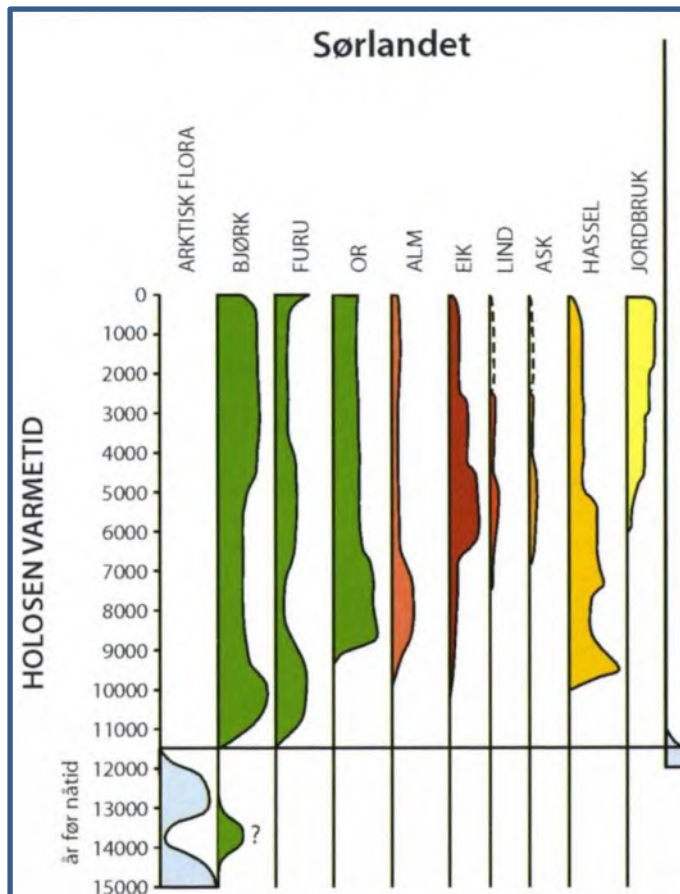
I løpet av jernalderen ble landskapet helt skogløst og vi fikk kystlyngheier i mosaikk med beiteenger og dyrket mark. Det var store myrområder og vann i forsenkningene. Lyngheiene *kan* ha vært svidd av for å brukes som vinterbeite for husdyra, en tradisjon som har vært holdt i hevd på vestlandet helt opp til våre dager. Folk ble bofaste og etablerte de første gårdene, tufter fra jernaldergårder kan vi enda finne. Lista har trolig forblitt i hovedsak skogløst fremover i vikingtid og i århundrene etterpå. Først langt utpå 1900-tallet (1960-åra) ble det satt i gang skogplanting av lebelter med sitkagran og bergfuru. Nå er de hogstmodne eller skranter og deler av dem ryddes og fjernes. Så grana kom til Lista til slutt, med menneskenes hjelp, men den *naturlige innvandringen* av gran har enda ikke nådd så langt mot sørvest som Lista.

Fra omkring 1860 åra har det vært en storstilt drenering av myrer og senking av vann på Lista. Torvskjæring i myrene har vært viktig for å skaffe brensel. Nå blir deler av myr og våtmark restaurert *tilbake* til naturområder og fuglebiotoper.



*Fig.50. Et av Norges eldste kulturlandskap. Fra Penne. Hidra lengst i bakgrunnen.*





Figur 51. Plantene kler landet. Pollendiagram for Sørlandet.  
Kilde: Modifisert fra Landet blir til 2006 – K.D. Vorren

## 10. Masseuttak og andre menneskeskapt inngrep på Listastrendene

Lista er et kulturlandskap, og i landskapsvernområdene er det er mange spor etter inngrep;

- **Massetak** finnes i ulike deler av Listastrendene; De fleste massetak er nedlagt, noen er i sporadisk drift og flere er restaurert tilbake til en mest mulig naturlig overflate. Mange massetak skriver seg fra 2. verdenskrig.
- **Militære anlegg** fra 2.verdenskrig. Området har hatt en mengde anlegg; bygninger, bunkere, kanonstillinger og skyttergraver, tunneller, veganlegg, masseuttak og minefelt. Mye er fortsatt synlig i dag og en del er overdekt og restaurert. Et nedlagt skytefelt fra nyere tid finnes også i området.
- **Veier, P-plasser og stier.** Det er flere tilførselsveier med parkering inn i området. Kyststien går gjennom det meste av verneområdet. I tillegg er det flere andre stier.
- **Campingplass** på Lomsesanden med nødvendig infrastruktur.
- **Toalettanlegg**, i tilknytning til parkering eller universelt utforma turveg.
- **Bygninger**; fritidshus, sjøbuer og driftsbygninger finnes i området.

- **Båthavner;** det er båthavner med brygger/båthus på Rauna, i Fuglevika, Verevågen og Stavestø. Andre, større båthavner med moloer grenser til verneområdene.
- **Gamle båtstøer,** i flere bukter er steinrenner ryddet for å gi plass til å dra opp båter
- **Kulturminner;** gravhauger, røyser, bautastein, skipsvrak, boplasser/tufter mv.
- **Dyrka mark og inngjerda beiteområder.** Noen teiger har fulldyrka mark og store områder er benyttet som gjødslet beite og naturbeitemark. Beiting av sau, kystgeiter, storfe og alpakka er en viktig del av forvaltningen av området.
- **Leplanteskog/vernskog.** Plantet på 60-tallet. Mest sitkagran og bergfuru. Nå ryddes deler av skogen. Furene etter "planting i omvendt torv" er fortsatt godt synlige.
- **Diverse;** tekniske anlegg, bl.a. Farsund radiopeilestasjon, fyllinger, drenering av forsumpet mark/dyrka mark, kanalisering av bekker, deponering av dyrkingsstein og erosjonsforebyggende tiltak i strandsonen.

Mange av disse anlegg og inngrep har i dag "funnet sin plass" og inngår som en naturlig del av kulturlandskapet og blir ivaretatt i den løpende forvaltning av området.



*Fig.52. Gammel båtstø ved Snekkestø, et "kulturminne" vel verdt å ta vare på.*

Vi skal her se litt nærmere på problemstillinger knyttet til uttak av masse fra strandområdene. Fra gammelt av har det vært hentet sand, grus og stein til gårdsformål i gamle og nye strandvoller, i tidligere avsatte strandavsetninger og på "ferske" sandavsetninger langs dagens strandbredd. Disse inngrepene ble aldri store og ødeleggende for landskapet. Mindre inngrep i bølgeslagssonen reparerte seg selv etter noen tid. Verre ble det når det i perioden 1940-45 ble gjort store inngrep i forbindelse med bygging av en rekke militære anlegg som del av "Festung Lista", og sporene herfra er fortsatt mer enn tydelige.

I våre dager er det teknisk mulig å ta ut betydelige mengder masse med bruk av traktor, gravemaskin og lastevogner. I verneforskriftene og skjønnsforutsetningene fremgår det at det er tillatt å ta ut masse til eget gårdsbehov fra fem av forvaltningssonene. Og det er rettigheter til å ta ut masse i fellesarealene, etter bestemte regler. En forutsetning for uttak er at landskapets art og karakter ikke skal endres vesentlig.

Uttak i den aktive bølgeslagsonen foregår i *rullesteinsbeltet* (f.eks. i Steinsvika, på Haugestranda og Tjørveneset) med uttak av grus og stein. På de rene sandstrendene (eks. i Nordhasselvika) med uttak av sand. I disse områdene med bølgepåvirkning foregår en viss tilførsel av massene og *naturlig restaurering* av sårene etter uttak. Større uttak har vist seg å føre til erosjonsskader på arealene innenfor og at det trengs lengre tid på at bølgene fyller på med nytt materiale. Hvis tilførselen av nytt materiale er liten vil strandlinja trekke seg innover.

Det foregår også uttak i, ikke lenger bølgepåvirka, i rullesteinsområder, strandavsetninger og strandvoller helt opp til Tapes-strandvollene. Her har bølgene ikke lenger evne til å reparere sår i terrenget og skadene etter uttak blir mer permanente. *Strandvoller er særlig sårbare og lar seg vanskelig restaurere og etter bruk vil landskapets art og karakter være permanent skadet.*

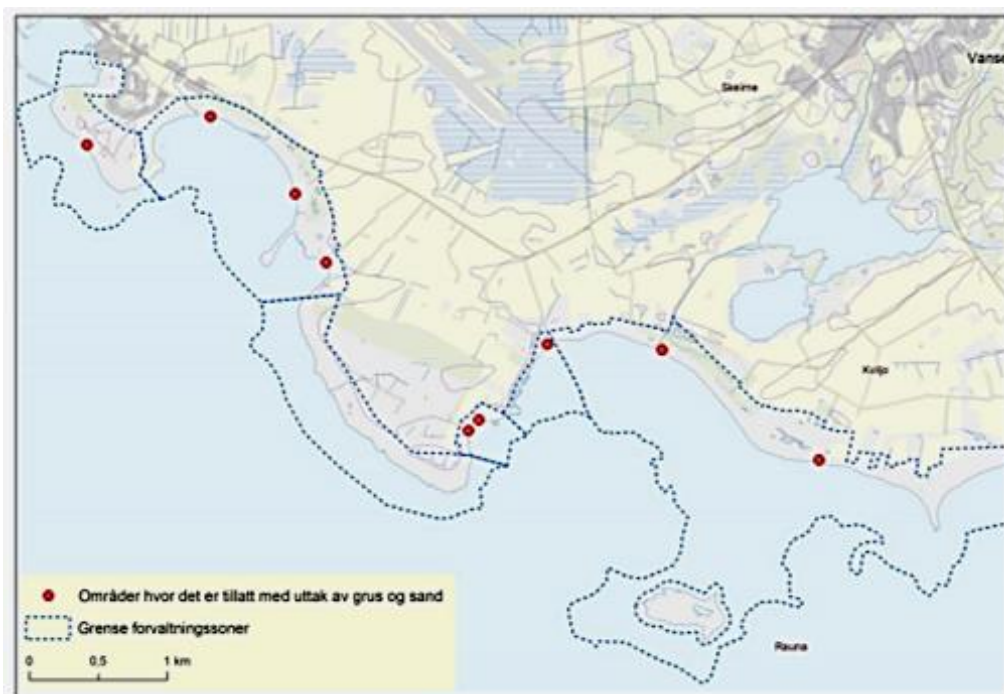


Fig.53. Lokalteter (punktfestet) hvor uttak av sand og grus er tillatt. (Kilde: høringsdok.)



Fig.54. Utsnitt fra NGU's Grus og pukkdatabse. Forekomstene i verneområdene er klassifisert som mindre viktige sand/grusressurser i et regionalt perspektiv.

## 11. Tiltak- anbefalinger

Generelt sett ivaretar dagens forvaltning de geologiske avsetninger og formelementer på en god måte, med ett unntak (se neste avsnitt). Rydding for å begrense gjengroing er bra, men det bør utvises forsiktighet med bruk av maskiner i sårbare sanddyneområder. Beitetrykket ser ut til å være godt balansert for å hindre for stor belastning/slitasje av vegetasjonsdekket,- som evt. kan føre til økt erosjon. Dersom økt erosjon i tilknytning til stier og tråkk i sanddyneområdene blir for stor bør tiltak gjennomføres, for eksempel ved bedre kanalisering av ferdsel til mer slitesterke områder, eller etablering av egnet "slitedekke" langs utsatte stier.

De mange massetak i områdene har, sammen med flere andre typer inngrep (som planering), gjennom tidene skadet eller ødelagt betydelige deler av den naturlige topografi og viktige formelementer. Fortsatte uttak kan i noen områder forårsake økt erosjon i strandsonen og gi permanent skade på flere sårbare strandvollkompleks. Mer om de ulike forvaltningsområdene finnes i områdebeskrivelsene. Her følger noen generelle råd:

- Strandvoller. Uttak i alle høydenivåer bør opphøre og evt. restaurering/planering av tidligere massetak vurderes.
- Rullesteinsområder. Uttak i områder med potensiale for fornying av massene bør være begrenset i omfang og vurderes nøye i forhold til mulige skader på vegetasjonsdekke og sårbare planter (strandtorn o.a.). Enkelte uttak har gitt uheldige erosjonsskader.

- Sandstrender. Begrensede/mindre uttak av sand fra strandbredden ser ut til å bli reparert av bølgeaktivitet i løpet av ett års tid, men er uheldig for friluftsliv og fugleliv. Bør helst opphøre. Større uttak kan føre til permanente skader.
- Sanddyner-dynelandskap. Aktive dynelandskap er en sjelden naturtype i Norge og bør bevares mest mulig uten inngrep. Uønsket gjengroing hindres med nødvendige tiltak.



Fig. 55. Massetak, Nordhasselvika, mars 2018  
Foto: SNO



Fig. 56. Nordhasselvika, høsten 2018

## 12. Konklusjon – geofaglige verdier

Lista er et unikt område i Norge med storslagent og vakkert landskap som har røtter tilbake til de eldste kulturlandskap i Norge. Området var av de første delene av Norge som ble isfritt etter siste istid og har siden hatt en spennende utvikling av landskapet med innvandring og etablering av mange ulike vegetasjonstyper og skoglandskap. Her kom steinalderfolket og slo seg ned, trolig av de første som bosatte seg i Norge og satte etter hvert sitt tydelige preg på landskapet når de begynte med husdyr og jordbruk. Havnivået har endret seg fra lavere enn i dag til høyere en nå. I perioder har Lista vært delvis oversvømt med grunne laguner og lave øyer ut mot havet. Her er mektige løsavsetninger som har gitt grunnlag for frodig vegetasjon, mange ulike biotoper og rikt fugleliv. Dette området er uten tvil det største og fineste området med naturtypen sandstrand på denne siden av Skagerrak.. Mer enn de fleste andre steder kan en på Lista enda oppleve og studere de aktive prosessene fra bølger og vind i full virksomhet .

Lista gir mulighet for oss og kommende generasjoner til bedre å forstå hvordan landet vårt ble til. Det er derfor vel verdt å ta vare på også de geologiske verdiene i området.

Listastrendene landskapsvernområder med tilhørende plante – og fuglelivsfredningsområder har, sett under ett, *meget høy geofaglig verdi i nasjonal sammenheng som historisk dokument, dynamisk fagdokument og referanseområde. Og det har også høy pedagogisk verdi.*

Deler av området, bl.a. Steinodden ved Lista fyr, drumliner, morener og strandområder ved Hassel og Kviljo er registrert i NGU's database for geologisk arv som omfatter geologiske forekomster som er verneverdige /verdifulle i regional og nasjonal sammenheng.

I Artsdatabankens *Norsk rødliste for naturtyper 2018* er *strandvoller* og *flygesand dyner* registrert som henholdsvis nær truet (NT) og sårbar (VU). Også internasjonalt er det et interessant område, og det er fortsatt hemmeligheter i dypet som kan være med å kaste lys over landskapsutviklingen under og etter siste istid. Og kanskje istider før det igjen.. Så vil det være nyanser av verdi i de ulike forvaltningsområdene. Noen områder peker seg ut som områder med mindre geofaglig verdi og andre med høyere verdi.

Områder med *meget høy geofaglig verdi* er forvaltningsområdene;

- 1,2: Lomsesanden og Einarsneset, 4: Havika, og 12: Steinodden.

De geofaglige verdiene er her særlig knyttet til aktive og "fossile" sandynekompleks, velutvikla strandbredder og strandvolls-system i ulike nivå, inkl. Tapes-strandvollen

Områder med *høy geofaglig verdi*;

- 3. Haugestranda, 5. Kviljo 9. Nordhasselvika-Steinsvika og 13,14 Vest-Lista og Stave.

Områder med *middels/begrenset geofaglig verdi*;

- 6,7,8. Østhasselstrand, Fuglevika og Marka, 10. Tjørve og 11. Grettstø

Selv om noen områder, geologisk sett, har mer begrenset verdi er de viktige områder som del av *helheten* i området. Dette er noe som kjennetegner Listas verneområder, at de utgjør en nær sammenhengende kjede av kystnatur med en rik mosaikk av ulike natur- og kulturlandskap til glede og nytte for fugleliv, beitende husdyr og mennesker.

*Nærmere om de enkelte områdenes geofaglige verdi finnes i områdebeskrivelsene.*



**Fig.57. Nordhasselvika sandynemark**

### 13. Litteratur, kildemateriale

- Andersen, B.G. 1960: Sørlandet i sen- og postglacial tid. Norges geologiske undersøkelse Nr.210,
- Andersen, B.G. 2000: Istider i Norge. Universitetsforlaget. ISBN 82-00-45134-8
- Andersen, S., Pedersen, S. S. (red) 1998: Israndlinjer i Norden. Nordisk ministerråd Tema Nord 1998:584
- Danielsen, D.1910: Bidrag til Sørlandets kvartærgeologi. Norges geologiske undersøkelse nr 55
- Danielsen, D.1912: Kvartærgeologiske streiftog paa Sørlandet. Særtryk av Nyt Magazin for Naturvidenskaberne B.50.H.4.
- Falkum, T. 1982: Geologisk kart over Norge, bergrunnskart MANDAL M 1:250 000. Norges geologiske undersøkelse
- Fredin, O., Romundset, A. og Riiber, K. 2015. Farsund 1311-II og Hidra 1311-III, kvartærgeologisk kart M1:50 000.Norges geologiske undersøkelse
- Fredin et al. 2020 . (pers med) Oppdatert strandforskyvningskurve for Listaområdet
- Frøstrup, J.,Chr.,Larsen,R.N.,(red) 2010: Skagerakkysten, Natur-kultur-historie. Friluftsførlaget
- Gunnarsli, K.S., Kaddan,E., Klevan,P. 2017: Forvaltningsplan for Listastrendene landskapsvernområde, med tilhørende plante –og fuglefredningsområder. –høringsutkast mars 2017. Fylkesmannen i Aust- og Vest-Agder
- Holtedahl, H. 1988: Bedrock geology and Quaternary sediments in the Lista basin, S Norway. Norsk geologisk tidsskrift Vol 68 -1
- Jansen, I.J., 2014: Raet nasjonalpark -geologiske verdier. GEOINFO- Ivar Johan Jansen
- Kristiansen, K.J., Sollid, J.L. 1989: Vest-Agder fylke, kvartærgeologi og geomorfologi, beskrivelse til kart M1:250 000. Geografisk institutt, Universitetet i Oslo/Fylkeskartkontoret i Vest-Agder
- Kristiansen, K.J., Sollid, J.L.1992: Kvartærgeologisk verneverdige områder i Vest-Agder fylke. Geografisk institutt, Universitetet i Oslo
- Klemsdal, T.1978: Kyst-, strand og vindgeomorfologi. Norsk geografisk tidsskrift, ISSN 0029-1951
- Løvhaug, P.1997: Lista- det eldste Norge. Cappelen forlag
- Naturvern på Lista. Innstilling fra utvalget for samordning av verneinteressene på Lista. 1979
- Ottesen, D., Rise, L. 2006: Isstrømmer formet sokkelens øverste lag. Artikkel GEO nr 6.-2006
- Ottesen, D., et al., 2016. Landform assemblages and sedimentary processes along the Norwegian Channel Ice Stream, Sedimentary Geology
- Pedersen, O. 2017. Strandtorn 2016. Overvåking av «naturlig» bestand. Oppdragsrapp. for Fylkesmannen i Vest-Agder.

Prøsch- Danielsen, L. 1995: Lista i støpeskjeen- landskapsendringer gjennom 15 000 år. Fylkeskonservatoren i Vest- Agder/ Direktoratet for naturforvaltning. ISBN: 82-993799-0-3

Prøsch- Danielsen, L. 1997: New light on the Holocene shore displacement curve on Lista, the southernmost part of Norway. Norsk geografisk tidsskrift. Vol. 51 Oslo ISSN 0029-1951

Prøsch- Danielsen, L.2006: Sea-level studies along the coast of southwestern Norway. , AMS skrifter 20 Arkeologisk museum I Stavanger

Prøsch- Danielsen, L. Simonsen, A. 2000: The deforestation patterns and the establishment of coastal heathland of southwestern Norway. AMs- skrifter 15 Arkeologisk museum I Stavanger

Prøsch- Danielsen, L. 2005.Historien om vann og våtmarker på Lista. Listamuseet. Årbok 2005 På tur i Listalandskapet. Kulturhistorisk guide for turer i et av våre eldste kulturlandskap. Utgitt av Listalandskapet i samarb. med Nave Nortrail 2005

Romundset, A., Fredin,O.& Høgaas, F. 2015: A Holocene sea-level curve and revised isobase map based on isolation basins from near the southern tip of Norway. Boreas, Vol.44 pp 383-400

Rudjord, K. 1992: Listaboka III. Bygdehistorie Fra istid til 1800-tallet. Utgitt av Farsund kommune

Ramberg, I.B., Bryhni, I., Nøttvedt, A. (red.) 2006: Landet blir til - Norges geologi. Norsk Geologisk Forening. ISBN 82-92394-31-1

Setså, R. 2017: Slukt av havet. Artikkelserie, 2 deler (om Agderia). [www.geoforskning.no](http://www.geoforskning.no)

**Databaser** fra Kartverket, Norges geologiske undersøkelser, Miljødirektoratet, Riksantikvaren og Norsk institutt for bioøkonomi har vært viktig kildemateriale, se oversikt med internetlinker i Innledningskapitlet.



*Fig. 57. Ytterst på Skarvodden forsvinner Listamorenen i havet...*



## Listastrendene landskapsvernområde – geologiske verdier

GEOINFO - Ivar Johan Jansen 2020

Områdebeskrivelse/delrapport:

### 1,2.Lomsesanden og Einarsneset

#### Beliggenhet- tilgjenglighet

Forvaltningsområdene *Lomsesanden landskapsvernområde* og *Einarsneset plante- og fuglefredningsområde* strekker seg fra Husebysanden og Little Lamholman i vest til Lomsesanden og heia ved Søndrehall i øst. I nord grenser de til veien mellom Lunde og Loshavn og i syd til småholmene utenfor Einarsneset. Også de grunne sjøområdene utenfor inngår i verneområdene. Lokaliteten er lett tilgjengelig med parkeringsplasser ved Husebysanden og ved nedkjøring til Lomsesanden camping. Kyststien (merket tursti) med endepunkt i Loshavn ca. 500 m østenfor Søndrehall, går gjennom området.

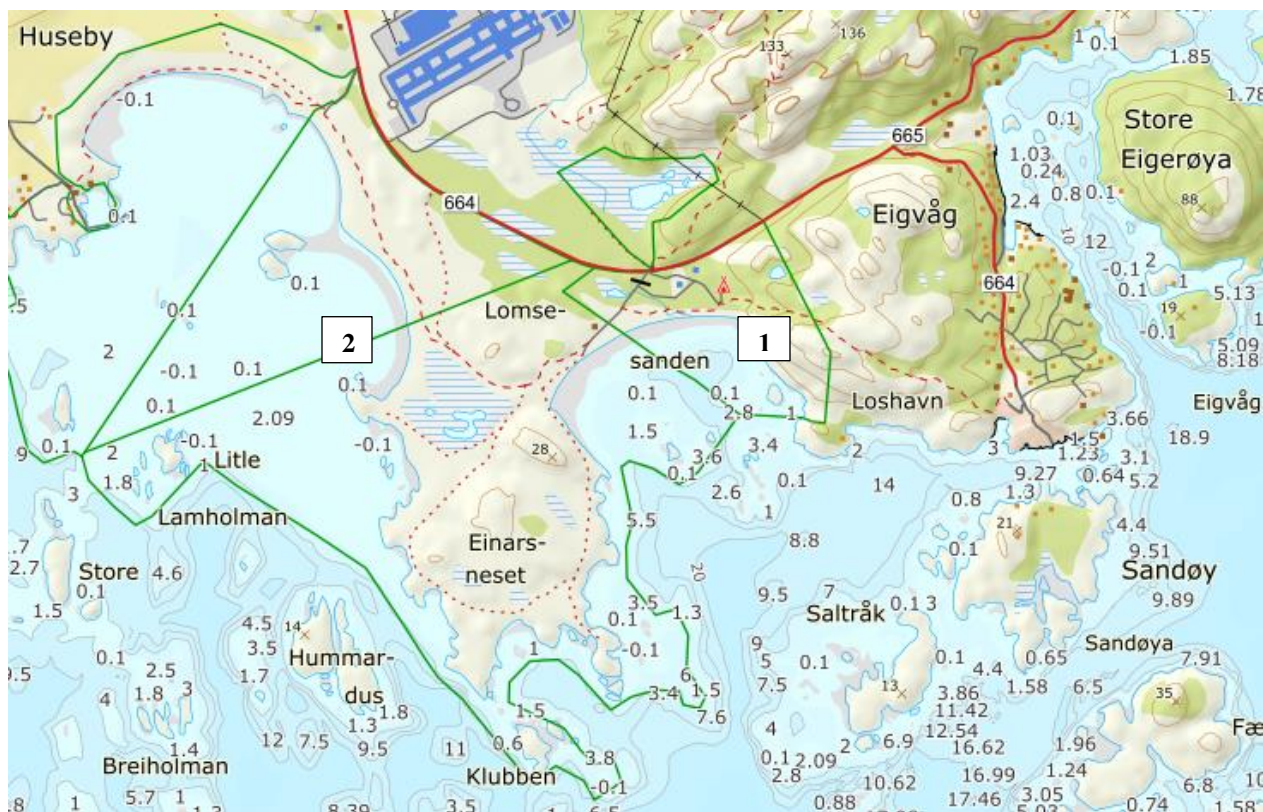


Fig. 1. Oversiktskart. Område 1:Lomsesanden og 2: Einarsneset

Kilde: [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no)

## **Berggrunn**

Berggrunnen i området består av båndgneis, stedvis migmatittisk (dvs. delvis omsmelte, blanda) fra prekambrium (Falkum, T.-1982, NGU, berggrunnskart i M 1:250 000). Overflaten er nå sterkt oppsprukket og forvitret slik at den postglasiale, isskurte overflaten ikke lenger er synlig.



*Fig. 2. Einarsneset, båndgneis med mørke lag av amfibolitt.*



*Fig.3. Dannelse av en «tor.» og en abrasjonsskrent i fjell, løse fjell er fjernet av forvitring, tidligere bølgeaktivitet (jfr. høyere havnivå) og pågående vinderosjon. Fra Einarsneset.*

## **Kvartærgeologi- geomorfologi**

### *Lomsesanden*



*Fig.4. Lomsesanden . Sanddyner med marehalm i forgrunnen. Sønderhallsheia i bakgrunnen.*

Heiområdet i øst, Sønderhallsheia når opp i ca. 80 m o.h. og består av bart berg med spredte forekomster av tynt usammenhengene morenedekke og forvitningsmateriale. Her er også et lite tjern med noe myrdannelse/forsumpning i området. Nederst i skråningen og på noen fjellhyller er det til dels rikt jordsmonn, bl.a. med hasselskog. Strandlinja langs fjellet innenfor Wesselholmen danner en bratt, utilgjengelig og steinete, klippestrand.

Ellers er området dominert av vindavsetninger og marine strandavsetninger, med unntak av noen oppstikkende fjellknauser i vest og nord mot vegen. Strandavsetningene på Lomsesanden utgjør en smal strandflate, 10-20 m bred som går over i en voll av vindavsatte dyner, ytterst primærdyner med marehalm og dels åpne felt med aktiv erosjon/akkumulasjon. Deler av vindavsetningene har form som en strandvoll (avsatt av bølger), men vinddannelsen dominerer. Bak de ytterste dynene, som er ca. 3m høye fortsetter et dynekompleks med ulike grader av vegetasjonsetablering. Dynekomplekset øker i utbredelse mot vest i området, noe som er naturlig fordi de østlige deler av området ligger mer i le fra Sønderhallsheia.

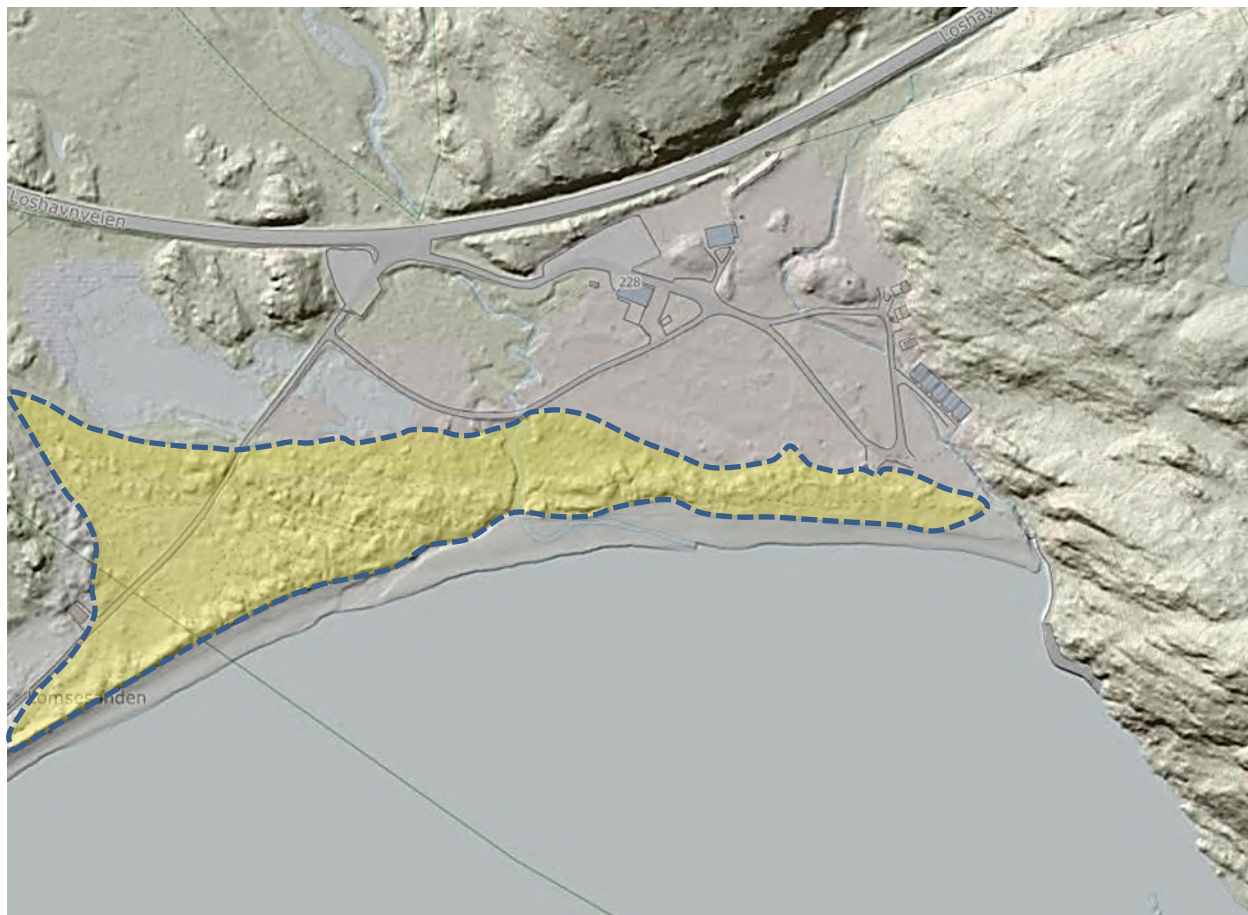


Fig.5. Dynekomplekset på Lomsesanden

Dynene på Lomsesanden er nemlig dannet hovedsakelig av vind fra sørøst i motsetning til de fleste av vindavsetningene på Lista som er dannet fra vestlige vinder. Innenfor dynekomplekset er større sammenhengene flater av vindavsatt materiale avsatt i lag over eldre marine avsetninger. Også her opptrer mindre dyneformer.



Fig.6. Temporær strandsjø m. forsumpning/myr



Fig.7. Utløp av bekk på strandbredden. I 2018 (bildet) utløp mot vest, i 2020 mot øst.

Rundt den grunne strandsjøen er det forsumpning/ myr men ikke større mektigheter av rent organisk materiale (torv). En meandrerende bekk drenerer ut på Lomsesanden. Utløpet i sjøen veksler og vender i 2018 mot vest (på flybilder fra 2014 mot øst) i 2020 igjen mot øst..

Grunnvannsnivået på flatene bak dynekomplekset ligger ca. 1- 1,5 m dypt og korresponderer med bekk og havnivå. Massene (fin/middels sand) er permeable, men såpass tette at vannbevegelser (perkolasjon) går tregt og ved mye nedbør kan lavereliggende flater bli temporært oversvømt. I sjøen utenfor er store oppgrunna områder dominert av sand med en markert *marbakke* ca. 50 m fra land i østlig del av stranda økende til 100 m lenger vest på stranda.

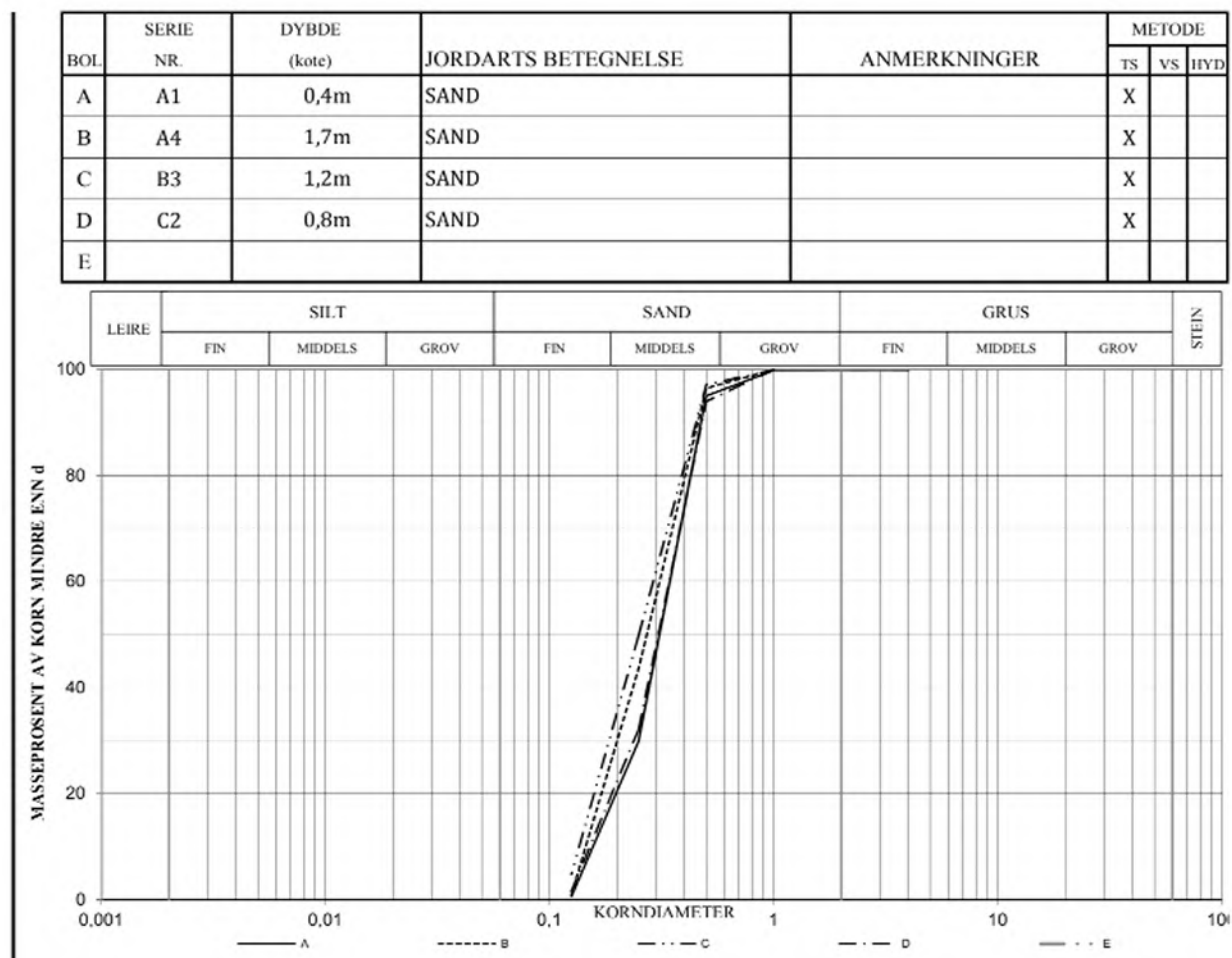


Fig.8. Kornfordelingskurver i vindavsetninger fra Lomsesanden. Analyser utført av Multiconsult.

4 prøver fra ulike dyp ved Lomsesanden camping er analysert og viser kornfordeling med 3--5% grov sand, 70-75% middels sand og 20-27% fin sand. Prøvematerialet er meget godt sortert (ensgradert) sand. De klassifiseres som karakteristiske **vindavsetninger**, og prøvene er sikkert nokså typiske for vindavsetningene på hele Listastrendene. Fordelingen av prøvetakingen i terrenget indikerer at hele området har et lag av vind-avsetninger selv om dyne-formene dels mangler. Vindavsetningene overlager trolig eldre strandavsetninger/ marine avsetninger fra landhevningssperioden.



Fig. 9 Lomsesanden fra Einarsneset

#### *Einarsneset*

Einarsneset er i hovedform en *tombolo* hvor det har skjedd en oppgrunning og akkumulasjon av løsmasser mellom Einarsneset, som opprinnelig var en øy, og landområdene som ble liggende i le innenfor. Her finnes *strandavsetninger* på Lomsesanden (vestlig del), Husebysanden og i de små buktene ytterst på Einarsneset. Oppstikkene grunnlendte områder/fjell når opp i ca. 20-28 m o.h. Ellers domineres området helt av *vindavsetninger*. Dels med flatere områder som rundt strandsjøen på Einarsneshalsen og øst for Sandfjellet, men kanskje mest som flere velutvikla *dynekompleks*. Det er flotte dynekompleks med aktive primærdyner og etablerte sekundære dyner både mot Lomsesanden og Husebysanden (se kartvedlegg) i tillegg til flere mindre dynekompleks i ytre deler av Einarsneset. Dynene på Husebysanden, med basis i vestlige vinder når opp i 5 - 8m høyde. Primærdynene har gjerne en aktiv front mot strandbredden, noen steder med abrasjon inn i dyner og med tydelige brudd i primærdynerekka og dannelsen av markerte *dynetrau*. På flatene over Einarsneshalsen og flatene øst for Sandfjellet finnes «fossile» gjengrodde og vegetasjonsdekte dyner (bl.a. *haugdyner*) og dynetrau. Her finnes også flere temporære strandsjøer med tilknytt forsumpning og myrdannelse. Øst for Sandfjellet

fremkommer det rekker av små vegetasjonsdekte dyner, synlige på laserbilder (jfr.vedlegg 4.), som trolig korresponderer med gamle strandlinjer fra landhevningen etter Tapes-transgresjonen.

Også de oppstikkende fjellpartier inne på land har spredte forekomster av vindavsetninger og fjelloverflaten er de fleste steder erodert eller polert av vind og flygesand («sandblåst»). Klippestranda rundt neset og småholmene utenfor er sterkt oppsprukket og forvitret i overflaten (frostforvitring og saltsprut). Opprinnelige isskurte fjelloverflater, f.eks. med skuringsstriper er ikke registrert. Generelt er løsmassene i hele området dominert av sand, men ute på Einarsneset finnes noen mindre områder med stein og blokkstrand.



*Fig.10. A. Rydding av gyvel og uønsket vegetasjon,  
C. Akkumulasjon av sand i primærdyner*

*B. Vegetasjonsdekte dyner bak ytre dynerekke  
D, Erosjon i primærdynerekke*

## **Vegetasjonsdekke -arealbruk**

### *Lomsesanden*

Sønderhallheia har vekslende bart berg med kystlynghei og partier med lav og middels bonitet kalkfattig blandingsskog og noen områder med rik hasselskog ned mot campingplassen og ut langs sjøen. Deler av området er storfebeite. Strandbredden langs Lomsesanden er vegetasjonsfri, mens de ytterste dynene har marehalm-utforming. Lenger inn har dynene dels vært tilplantet med buskfuru og det er foryngelse med skog og kratt ut i dynekomplekset. Furskogsområdet (bergfuru) i og ved campingområdet er opprinnelig plantet som vernskog tidlig på 1900-tallet. I furskogen og ut mot dynemarken er det etablert campingområde med teltplasser, utleiehytter oppstillingsplasser for campingvogner, parkering og servicebygg. Det foregår nå et restaureringsprosjekt med rydding av uønsket vegetasjon bak primærdynene (buskfuru, einer, gyvel mm). Ønsket er å forsøke å gjenskape et aktivt sanddynelandskap i deler av området.

### *Einarsneset*

Den ytre delen av neset er et viktig referanseområde for kystlynghei som skjøttes bl. a med lyngbrenning og beite av *kystgeiter* om vinteren. Det er betydelig (uønsket) oppslag av gyvel i østlig del av feltet. Einarsneshalsen har strandenger og kystlynghei. Langs Husebysanden er de ytterste dynene med marehalm og lenger bak sandynemark med grasarter, vier og kystlynghei. Mot nord er et større belte med vernskog, vesentlig furu. Områdene nord for inngjerda beite på neset er ikke beitet men her ryddes uønsket vegetasjon som gyvel, einer, rynkerose og oppslag av skog. Den merke kyststien går gjennom området, det er universelt utformet sti ut til Einarsneset, toalettbygg og ellers et helt nettverk av andre stier og tråkk i området. Langs noen av disse gir slitasje grunnlag for vinderosjon og utvikling av deflasjonsgroper. Einarsneset/Lomsesanden er et av de flotteste og mest besøkte strandområdene i fylket.



*Fig. 11. Det er flere små og idylliske sandstrender ytterst på Einarsneset. Alle har et dynekompleks av vindavsetninger i bakkant.*



### **Endringer i landskap/geologiske forhold**

Endringskartet er basert på flybilder fra 1956, tidlige utgaver av Økonomisk kartverk og nye kart og billededata fra 2014 og viser at området har gjennomgått en dramatisk forandring. Området hørte tidligere til kongsgården på Huseby og det var flere husmannsplasser i området. Store deler var oppdyrket eller brukt som beitemark. Trolig har området vært utsatt for overbeiting. Husmannsplassene ble forlatt midt på 1800-tallet, på grunn av omfattende sandflukt. På denne tid ble også andre deler av Lista rammet av sandflukt. Området ble beskrevet som et «ørkenområde» langt inn på 1900-tallet. På bildene fra 1956 er fortsatt store deler området «ørkenpreget» med aktiv vinderosjon og akkumulasjon av dynesand forårsaket av både østlige (fra Lomsesanden) og vestlige vinder (fra Husebysanden). Det er allerede på dette tidspunkt tett furuskog (vernskog) på innsida av Lomsesanden (i dag ved campingplass), men bare i liten grad på forvaltningsområdet Einarsneset, der kom skogen først etpar tiår senere. Men allerede i 1966, 10 år senere, er etablering av vegetasjonsdekke i sandfluktområdene godt i gang og vinderosjonen sterkt redusert. I dag er området, med unntak av strandbredden og de ytre deler av primærdynene i hovedsak sammenhengende vegetasjonsdekket og utfordringen nå er snudd til gjengroing og foryngelse av skog i tidligere åpne områder!

Strandlinja (vannkonturen) har også endret seg betydelig. Lomsesandens strandlinje i 1978 (informasjon fra gml. ØK-kart) lå mellom 20 og 50 m lenger ut i sjøen enn i dag. Det samme gjelder for Husebysanden, fra Tjuvholmen og sørover lå stranda hele 50-60m lenger ut. Nordover og vestover på Husebysanden (vest for forvaltningsområdet) er det imidlertid motsatt for her er stranda bygget *utover* i omtrent 40 m bredde. Stranda sør for Grønnodden har også vokst 0-10 m utover i samme perioden. I Teineviga, ytterst på neset, lå stranda tidligere ca. 20 m lenger ut. I de øvrige områdene hvor fjell og klippestrand dominerer er det naturlig nok ingen markerte endringer i strandlinja i et 40 -50 års perspektiv som det her dreier seg om. \*

*\* De eldste økonomiske kartene er fra 1963 syd for Einarsneshalsen og 1978 nord for Einarsneshalsen. Det må tas forbehold om at kartkonstruksjon, geometrisk innpassing av flybilder, høyvann/lavvann mv. i noen grad kan ha ført til unøyaktigheter/manglende samsvar mellom kystkontur på gamle og ny data.*

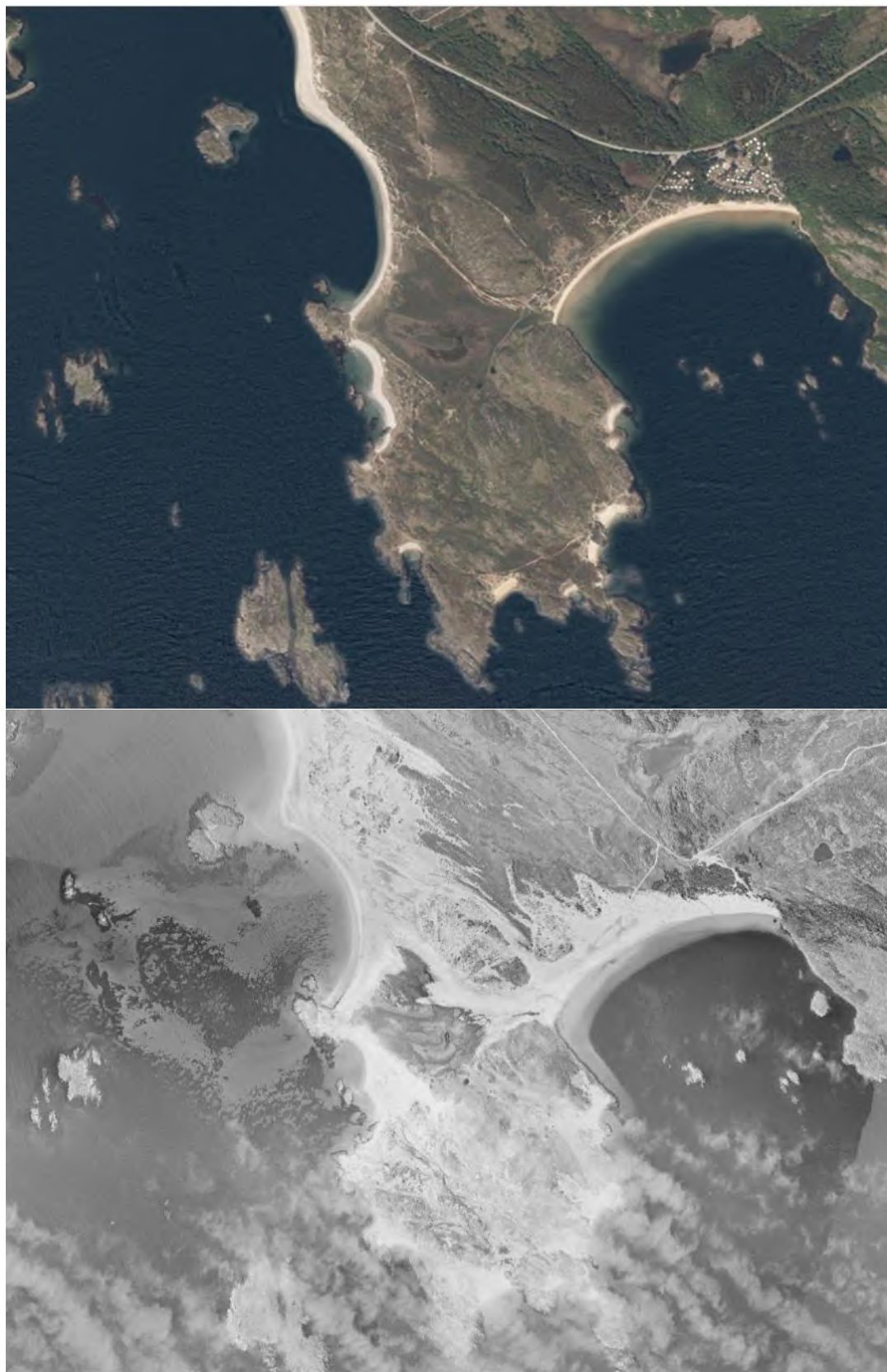


Fig.12. Ortofoto fra 2014–øverst. Nederst fra 1956. Kilde: [www.norgebilder.no](http://www.norgebilder.no)



*Fig.13. Einarsneshalsen i dag med strandsjøer og vegetasjonsdekte sandflater og nedgrodde dyner.*



*Fig 14. Husebysanden med en flott primærdynerekke med marehalm. I forgrunnen et begynnende gjennombrudd i dynerekkja og utvikling av en deflasjonsgrop(dynetrau)*

### **Menneskelige inngrep i terrenget**

Einarsneset og Lomsesanden er deler av et svært gammelt kulturlandskap bl.a. med kystlyngheier som kanskje skriver seg helt tilbake til bronsealderen. Rydding av mark for oppdyrking og beite har en lang historie i området. Det er spor av tidligere inngrep i form av kulturminner (gravrøyser, fangstanlegg, tørkeplasser for fisk mv). Mest synlig av inngrepene er imidlertid bunkersanlegg, skyttergraver og kanonstillinger, grunnmurer fra bebyggelse og veganlegg fra 2.verdenskrig, i alt vesentlig ute på Einarsneset. Som kuriositet kan nevnes at det oppe ved Loshavnveien ligger to gamle minefelt med mange små «kratere». Det ene av disse ligger innenfor Einarsneset forvaltningsområde (se fig.15). I forbindelse med etablering og utbygging av campingplassen på Lomsesanden har det blitt gjort terrenginngrep som planering, drenering, samt nødvendige anlegg for vei, parkeringsplass, brygge, servicebygg og hytter. Det er etablert et toalettbygg langs den universelt utforma turvegen ut til Einarsneset. Den merka kyststien går også gjennom området. Det er i dag ikke tydelige spor etter massetak i området og det er heller ikke registrert sand/grusressurser i området (jfr. NGU-Grusregisteret). Dagens arealbruk som friluftsområde og beite tar i hovedsak godt vare på de geologiske formasjonene.

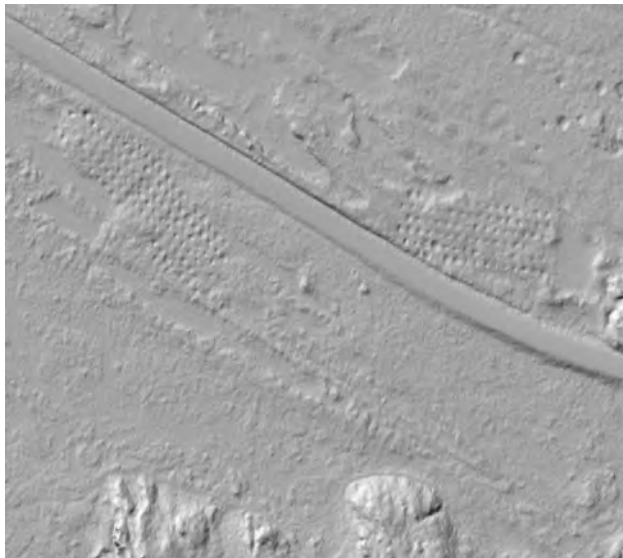


Fig. 15.

a. To av flere minefelt fra 2. verdenskrig var en del av forsvaret mot alliert invasjon i kyst-Norge. Feltet til venstre ligger innenfor Einarsneset forvaltningsområde. Området ligger 3-400 m vest for parkeringen ved Lomsesanden. Kilde: Laserdata [www.hoydedata.no](http://www.hoydedata.no)

b. Et av mange minekrater, de varierer i dybde på 0,5- 1m og diameter på 1-2m.

## **Geofaglig verdi**

Lomsesanden og Einarsneset forvaltningsområder har meget høy geofaglig verdi.

Kystlandskapet med store sammenhengene sandstrender med bakenforliggende dynelandskap hører til de mest velutvikla og flotte områder vi har av denne typen i Norge. Naturtypen er sjelden i Norge. Her er mange ulike elementer; strandbredd, sanddyner, strandsjøer, våtmarker og kystlynghei som i dag utgjør en mosaikk av naturtyper med høyt biologisk mangfold, inkludert mange rødlista arter. Einarsneset med åpen kystlynghei, små bukter med fine strender i kombinasjon med mindre dynekompleks og den lagunelignende bukta med den attraktive Lomsesanden har også meget stor verdi for friluftsliv og rekreasjon. Naturelementene med vær, vind og bølger kommer tett på og er fortsatt aktive i landskapsutformingen.

*Samlet sett har området nasjonal verdi som referanseområde og dynamisk fagdokument.*

Området er lett tilgjengelig og har også stor verdi for bruk i *pedagogisk* sammenheng.

Den største «trusselen» mot de geologiske formasjoner og de *aktive* prosessene av bølger og vind i området i dag er gjengroing og evt. skogetablering. Det synes ikke å være behov for ytterligere tiltak for å ivareta de geofaglige verdier i området utover den planlagte forvaltning og skjøtsel av området. Dersom økt ferdsel i de sårbare dyneområdene fører til uønsket vinderosjon kan ferdsel kanaliseres til mer slitesterke områder, evt. kan erosjon forebygges ved egnet preparering av stiene.



*Fig 16. Husebysanden. Dynene her er 5-6 m høye med aktiv erosjon og akkumulasjon*



*Fig 17. Lista. Einarsneset og Lomsesanden til høyre i bildet. Foto: Christian Landmark*

## **Vedlegg**

Vedlegg 1 . Lomsesanden og Einarsneset. Kvartærgeologisk kart M 1:10 000

Vedlegg 2. Lomsesanden og Einarsneset Endringskart – vinderosjon og strandlinje

## **Listastrendene landskapsvernområde – geologiske verdier**

**GEOINFO - Ivar Johan Jansen 2020**

**Områdebeskrivelse/delrapport:**

### **3.Haugestranda**

#### **Beliggenhet - tilgjengelighet**

Forvaltningsområdet strekker seg fra Husebysanden og vestover forbi Haugestranda (båthavna), Falkhaugsanden, Haugestranda (Haudevika), Skipphaugen til vestgrense ved Oteråna. Ut i sjøen til Store Svartskjera og Sillevikholmen. Området er lett tilgjengelig fra parkering ved Husebysanden eller Haugestranda. Det går merket kyststi gjennom hele området.



Fig. 1. Oversiktskart. Område 3. Haugestranda (Kilde: [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no))

#### **Berggrunn**

Området har berggrunn av båndgneis, stedvis migmatittisk fra prekambrium (ref: NGU, berggrunnskart i M 1:250 000: Falkum 1982). Lagstrukturer fra det som opprinnelig trolig har vært sedimenter er imidlertid til dels svært tydelige (se fig 1), men de er ikke lenger horisontale.

Overflaten, særlig i strandområdene er sterkt oppsprukket/forvitret slik at den opprinnelige, isskurte overflaten ikke lenger er synlig.



*Fig 2. Storskjær, fjellknaus på Husebysanden. Gneislagene er skråstilt, med tydelige lagstrukturer.*

### ***Kvartærgeologi***

Landarealet er dominert av strandavsetninger og vindavsetninger. I tillegg er det en del klippekyst med bart fjell og enkelte fjellblotninger. I de høyeste områdene ved Steglhaugen og Austre Hauge er det morene. Morenen her er en del av drumlinformasjonene på Lista, som her er «kuttet av» av marin erosjon. Disse områdene strekker seg opp over marin grense som på Lista er ca. 5 m o.h. Langs strandsonen er det velutvikla flotte sandstrender ved Husebysanden, Falkhaugsanden og Haugestranda(Hauevika). Disse blir i sterk vind/bølger tilført sand fra oppgrunna sandflater ute i buktene (eksempelvis Husebysanden), men de kan også være utsatt for erosjon med tap av strandsedimenter (eks.;Haugestranda (Hauevika)).

Gamle og nye flybilder (og tidligere utgaver av Økonomisk kartverk) antyder endringer av strandlinja med opptil ti-talls meter de siste ca 50 år. Strandsoner med blokkstrandbelte og innenforliggende rullesteinsområder er, naturlig nok, sammen med fjellstrandområdene langt mer stabile og motstandsdyktige mot erosjon. Under transgresjon og senere landhevning de siste 6-7000 år har morenedekket langs den åpne Listakysten blitt eksponert for stor bølgeaktivitet og det er avsatt et lag med strandavsetninger over morenen. Sterk vind-eksponering i åpne sandflater i strandsonen har gitt sandflukt og avsatt vindavsetninger i lag inn over strandavsetningene. Noen steder er disse akkumulert til dynekompleks med flere meter



høye dyner og dype dynetrau (deflasjonsgroper). Deler av disse er fortsatt aktive med erosjon og akkumulasjon av vindtransportert sand. (Jfr. kartfig. Vedlegg 2).

Etter uvær og høststormer dannes det gjerne tangvoller (driftevoller). Pr. nov 2017 er det en markert driftvoll ved Storskjær ved Husebysanden, hvor det også langs stranda er tydelige rester etter tidligere driftvoller som nå er mer eller mindre dekket av sand.



*Fig. 3.a. Driftevoll på Husebysanden.*

*c.: Blokkstrand danner "erosjonshud" i strandkanten.*

*b.: Stein kastet opp på stranden av høststorm.*

*d.: Stor flyttblokk. Lys farsundit fra innlandet?*

### *Geomorfologi – formelementer*

Generelt er strandavsetningene jevnt skrånende mot sjøen eller relativt flate. Vindavsetninger avsettes som tynne flak, hauger eller dyner/rygger av godt sortert sand. De mest markerte vindavsetningene finnes nordvest for Haugestranda (haugdyner/såtedyner) og ved Husebysanden (dynekompleks). Overflaten på vindavsetninger er vanligvis mer bølgete/småkupert enn strandavsetningene.



*Fig.4. Aktiv vinderosjon med dynelandskap*

Langs store deler av strandlinjen finner vi en mindre (aktiv) abrasjonsskrent og noen mindre strandvoller. Den mest markerte abrasjonsskrenten finnes i vestenden av Husebysanden. Her kan det også finnes rester av tidligere, nå overdekte, jordsmonn (og vegetasjon?). Oppe langs kanten ved Steglhaugen sees en markert "fossil" abrasjonsskrent som korresponderer med det øverste havnivå i området.



*Fig.5. Abrasjonsskrenten ved Steglhaugen. Kulturbeitemark med tett vegetasjonsdekke. Gamle strandlinjer fra landhevingen er synlig på sletta nedenfor.*

### **Vegetasjonsdekke -arealbruk**

Strandflatene er i hovedsak vegetasjonsfrie med spredt driftmateriale av tang/tare. Innenfor er det ofte strandenger og sanddynemark med marehalm. Det meste av områdene er imidlertid dominert av kulturmarkseng og ekstensive beiteområder for storfe, sau og dels også hest. Kystlynghei finnes også i områdene bl.a. ved Skiphaugen og de grunnlendte områdene vest for båthavna. Her er det også noe blandingsskog og plantefelt med gran. Et plantefelt med gran (sitkagran?) innenfor Falkhaugsanden er ryddet i løpet av de siste årene. Beiteområdene har jevnt over et sammenhengende vegetasjonsdekke som ikke er preget av overbeiting og erosjon. Området har en nasjonalt viktig forekomst av den sjeldne og sårbare tistelen; *strandtorn* med særlig stor konsentrasjon i strandområdet mellom Falkhaugsanden og Haugestranda.

### **Endringer i landskap/geologiske forhold**

Det er sammenstilt et endringskart for området basert på gamle flybilder, tidl. utgaver av Økonomisk kartverk (M1:5000) og nye oppdaterte kartdata. Flybilder fra 1956, for 61 år siden viser et helt snaut kystlandskap, uten skog i dette området. Trolig har beitingen (overbeiting?) av husdyr vært betydelig. Det er mye større arealer som i 1956 var utsatt for aktiv vinderosjon,- og akkumulasjon, jfr. kart i vedlegg 2. På flybilder fremstår de som mer eller mindre vegetasjonsløse. De største arealene med aktiv vinderosjon finnes ved Haugestranda, Falkhaugsanden og øst på Husebysanden, ut mot Einarsneset. Deler av disse områdene er også i dag utsatt for vinderosjon, men i langt mindre grad enn tidligere på grunn av et tettere og mer beskyttende vegetasjonsdekke. Hovedtrekkene er entydige, men tidsserier av flybilder/ortofoto viser at det lokalt finnes vegetasjonsdekte områder i 1966 som i dag er vegetasjonsfrie, for eksempel på Haugestranda (Hauenvika). Men her har også strandlinja (vannkonturen) endret seg. Den indikerer at strandlinja innerst på Haugestranda (Hauenvika) i 1956 lå 15- 20 meter lenger ut enn i dag, samtidig som den lenger øst på stranda lå et godt stykke innenfor dagens strandlinje. Erosjon i strandsonen på Hauenvika kan dermed ha ført til at vegetasjonsdekket innenfor i større grad er slitt bort av bølger og vinderosjon.

På den flate delen av Husebysanden lå strandlinja, basert på ØK fra 1978, opptil 40 meter *innenfor* dagens strandlinje, så her det vært en betydelig tilførsel og akkumulasjon av nye strandavsetninger! \*

\* De eldste økonomiske kartene er fra 1956 vest for Falkhaugsanden og 1978 øst for denne.

Det må tas et forbehold om at kartkonstruksjon, geometrisk innpassning av flybilder, høyvann/lavvann mv. i noen grad kan ha ført til unøyaktigheter/manglende samsvar mellom kystkontur på gamle og ny data.



*Fig.6. Deflasjonsgrop, vinderosjonen tar tak når vegetasjonsdekket skades, her trolig en følge av kutråkk.*

### ***Menneskelige inngrep i terrenget***

Listastrendene er et kulturlandskap i stor grad preget av ulike arealbruk gjennom tidene. Dagens bruk med ekstensiv beiting synes å bevare de geologiske avsetninger og formdannelse godt. Det er i tillegg noen hytter i området, et nedlagt steinbrudd (ved båthavna) og det har foregått noe planering i forbindelse med oppdyrking innenfor Falkhaugsanden. Her er også tidligere et plantefelt som nå er ryddet. Farsund radio har et nedlagt antenneanlegg på platået nord for Haugestranda. Kyststien er merket gjennom området og enkelte steder har tråkk utløst erosjon.



*Fig..7 Slike groper er ganske tallrike på deler av Haugestranda. De er ikke geologiske fenomen, men små kratere etter et forlatt minnefelt fra 2. verdenskrig.*

### **Massetak – endringer i vegetasjonsdekke**

Det er tidligere registrert lokale uttak på og ved Haugestranda og Falkhaugsanden, og muligens i et område mellom disse (se vedlegg 1.) Dette er uttak gjort i løpet av de senere årene.

Uttakene på sandflatene (strandbredden) er i dag jevnet ut av bølgeaktivitet, men det er fortsatt enkelte synlige spor etter uttak grus/steinmasser i vestlig del av Haugestranda. Det er også spor etter transportruter/tilførselsveier (traktorspor) ned mot strendene. Det er ikke kjent hvor store uttak det har vært i området. Kanten på vegetasjonsdekt mark på Haugestranda har trukket seg markert tilbake mot landsiden mellom 1966 og 2002 (jfr. flybilder/ortofoto), men de seneste ca 15 årene har kanten på vegetasjonsdekket vært relativt stabil. Det har imidlertid vært skiftende forhold i avsetningsmiljøet på Haugestranda, for en del år tilbake var store deler av stranda dekket av grus og rullestein. I dag fremstor den innerste bukta som en veldefinert sandstrand. Det er sannsynlig at uttak i området kan ha vært en medvirkende årsak til endret strandlinje og den tidligere registrerte tilbaketrekning av vegetasjonsdekket.

*Det anbefales at ytterligere masseuttak i strandområdene opphører for å hindre skader på vegetasjonsdekket og bedre ta vare på de sårbare strandtornforekomstene i området.*



*Fig.8. Spor etter uttak av grus/rullestein i strandsonen vest for Haugestranda. Skipphaugen i bakgrunnen*

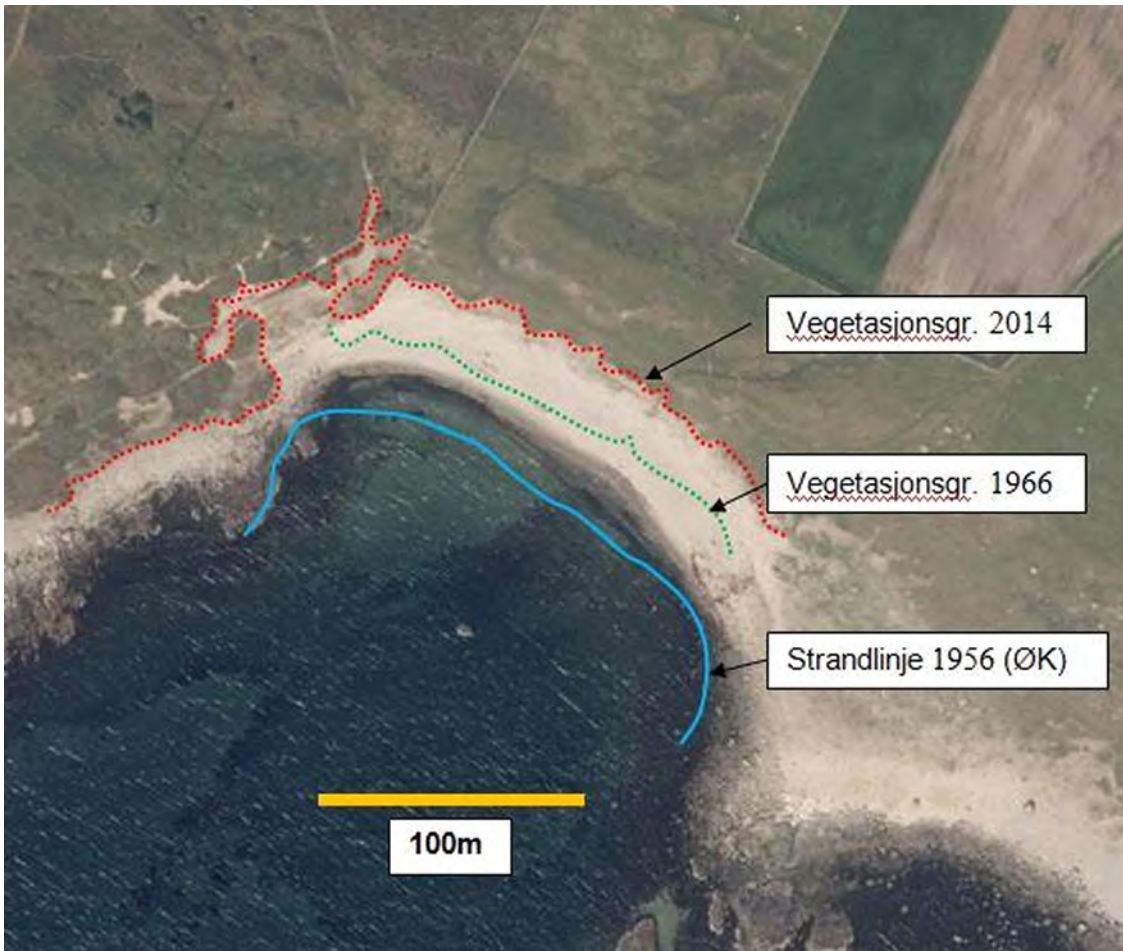


Fig. 9. Haugestranda. Ortofoto fra 2014 med markering av endret vegetasjonskant og tidligere strandlinje

### **Geofaglig verdi**

Haugestranda forvaltningsområde har høy geofaglig verdi. Kysttypen med velutvikla attraktive sandstrender med grunne sjøområder utenfor og dynelandskap innenfor er sjelden i Norge. Området har med sin gode tilgjengelighet også høy pedagogisk verdi. De mest verdifulle områdene er fra et geofaglig synspunkt Husebysanden og Haugestranda. På Husebysanden er abrasjonsskrenten og dynelandskapet særlig interessant og på Haugestranda sees hele gradienten fra dagens aktive prosesser i strandlinjen og opp til områder over marin grense. I rullesteinsområdene langs Haugestranda finnes et stort antall ulike bergarter representert; lokale bergarter fra innlandet dominerer, men det finnes også langveisfarende, for eksempel flint fra Danmark/Østersjøområdet eller rombeporfyr fra Oslofeltet.

For å ivareta best mulig de sårbare strandtornforekomstene i området og viktige friluftsinnteresser for øvrig anbefales det å stoppe ytterligere uttak av sand/grus/stein i området.



Fig.10. Langveisfarende og istransportert rullestein; flint fra Danmark og rombeporfyr fra Oslofeltet



Fig 11. Område 3. Haugestranda . Ortofoto fra 2014

(Kilde: [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no))

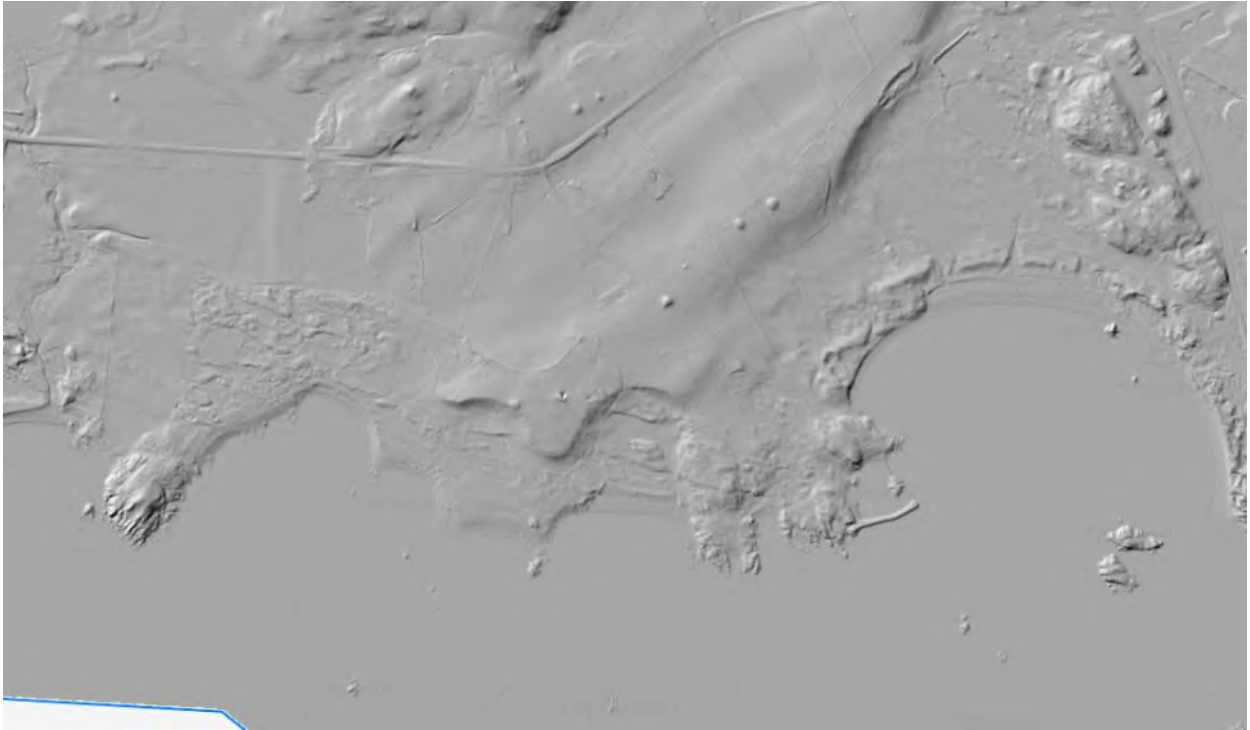


Fig. 12. Område 3. Haugestranda Laserdata/terrengskygge Kilde: [www.hoydedata.no](http://www.hoydedata.no)

## Vedlegg

Vedlegg 1 . Haugestranda. Kvartærgeologisk kart M 1:10 000

Vedlegg 2. Haugestranda. Endringskart – vinderosjon og strandlinje



## Listastrendene landskapsvernområde – geologiske verdier

GEOINFO- Ivar Johan Jansen 2020

Områdebeskrivelse/delrapport:

### 4. Havika fuglefredningsområde

#### **Beliggenhet- tilgjengelighet**

Forvaltningsområde Havika fuglefredningsområde strekker seg fra Skipphaugsanden i øst, ut over neset med Måkefjellet ytterst og holmene (Holmen og Havikfjellet) utenfor, mot vest Tarevika og Store Naudeskjeret. Mot nord går området til åsryggen og jordene sydvest for gården Åsen. Grensen helt mot øst følger i hovedsak Oteråna som har utløp på Skipphaug-sanden. Området er svært lett tilgjengelig med vei fra Hanangermoen og ned i hjertet av området hvor det er parkering og toalettanlegg. Det går også merket kyststi gjennom området.



Fig. 1. Havika fuglefredningsområde

Kilde : [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no)

#### **Berggrunn**

Området har båndgneis, stedvis migmatittisk fra prekambrium (Kilde: NGU, berggrunnskart Mandal i M 1:250 000). Berggrunns-strukturene i fjellet har tydelige bruddsoner i retning NNV-SSØ og dels også SSV-NNØ på Måkefjellet og Holmen, mens øya Havikfjellet har markerte

parallele bruddsoner med retning SV-NØ. Grunnfjell i dagen, som her i Havika - Tarevika er den vestligste sikre lokalitet av fjell i dagen på Listastrendene, før vi kommer helt rundt Fyret/ Steinodden og nordover til vi igjen møter fjell ved Jøllestø. Her i Havika forsvinner fjelloverflaten inn under mektige løsmasseavsetninger som fortsetter utover hele Flat-Lista.



Fig. 2. Fra stranda i Tarevika. Gneis med mørkere partier av amfibolitt. Overflaten er polert/«sandblåst».

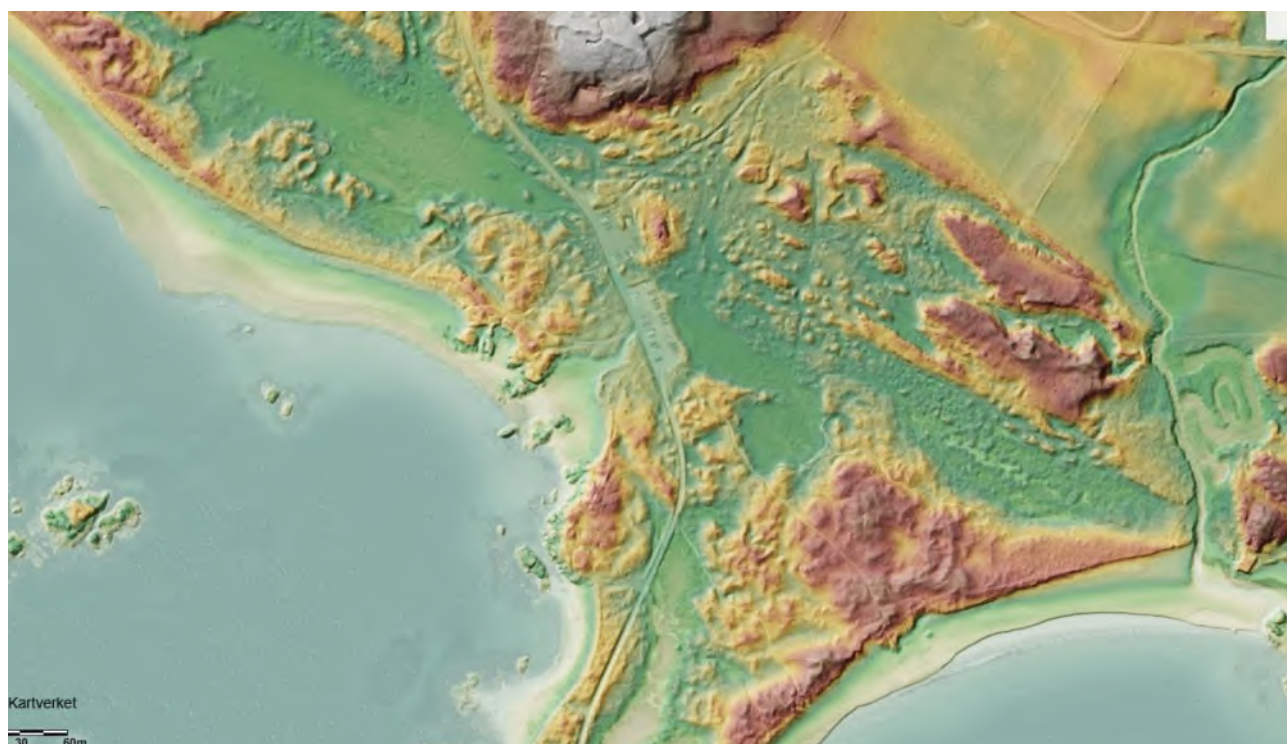
### ***Kvartærgeologi-geomorfologi***

Havika – området er en *tombolo*, som Einarsneset. Løsmassene, vesentlig sand, er akkumulert i leposisjon innenfor Måkefjellet og Holmen. Nye, mindre tomboler er under utvikling på innsida av Havikfjellet og Store Naudeskjeret. Ved Måkefjellet og på innsiden av Holmen og Havikfjellet er det rester av et morenedekke, i dag sterkt utvasket av bølgene slik at overflaten består mest av stein og blokk. Ellers består løsmassene i hele området praktisk talt bare av sand, som *strandavsetninger* på Skiphaugsanden og i Tarevika og som *vindavsetninger* i resten av området. Vindavsetningene er dannet over lang tid både fra østlig og vestlig preget vind til et svært flott og velutviklet *dynekompleks*. Noen dyner er opptil 8-9 m høye (over havnivå)! Primærdynene med marehalmutforming langs stranda er gjerne 3-6 m høye. Her er flere markerte dynetrauer og strandsjøer som varierer i utbredelse med nedbørsforholdene. Dannelsen av de innerste dynene har sammenheng med noe høyere havnivå, dvs. at de engang har vært

primærdyner dannet langs sjøfronten. Her er også mange karakteristiske «haugdyner». I nord, mot Åsen og noen andre lokaliteter i området har knauser med fjell/grunnlendt mark, men også her er det ofte et tynt eller flekkvis dekke av vindavsetninger over fjellet.

Tarevika bærer sitt navn med rette, her er det ofte ansamling av driftmateriale/ tangvoller, særlig i le bak de fremstikkende fjellknauser syd på stranda. Oteråna i østlig del av feltet har tidligere hatt en tydelig meandersving i nedre del av løpet, den er nå avsnørt og det er dannet en liten kroksjø i det gamle bekkeløpet. (se fig. 3.). Her, langs bekken er det også et mindre felt med elve-bekkevsetninger, med sand som dominerende kornstørrelse. På deler av Skiphaugsanden er det en tydelig *abrasjonsskrent* med ny erosjon inn i ytre rekke av primærdyner.

I sjøområdene utenfor er det flere hundre meter utover store oppgrunna sandflater, for det meste uten vegetasjon. Rundt oppstikkende berg og på steingrunn er det felt med tette tareskoger.



*Fig.3. Havika. Laserdata- terrengskygge kombinert med høydedata. Utsnittet illustrerer den store variasjonen av strandavsetninger, strandsjøer (her flate grønne områder), dynekompleks med små og store dyner og markerte dynetrau som utgjør en rik mosaikk av ulike naturelement med høyt biologisk mangfold. Legg også merke til Oteråna t.h. i bildet med en tydelig avsnørt meandersving. Den dyrka marka øverst t.h. i bildet er tydeligvis under oppdyrking blitt planert/utjevnet og danner derfor en markert kontrast til den kuperte topografien inne i verneområdet. Kilde: [www.hoydedata.no](http://www.hoydedata.no)*



*Fig.4. Dynekompleks med marehalmutforming i Havika. Øya Havikfjellet i bakgrunnen*



*Fig.5. Tarevika med driftevoll. Strandavsetninger og marehalmkledde vindavsetninger*



*Fig.6. Tydelig bølgeabrasjon i primærdyner på Skiphaugsanden (sept.2018)*



*Fig.7. «Strandvollen» vest for Tarevika demmer opp grunne strandsjøer innenfor. Marehalm binder sanden og hindrer ytterligere erosjon.*

### **Vegetasjonsdekke -arealbruk (oversiktlig)**

Strandflatene er vegetasjonsfrie, dels med driftemateriale i Tarevika. I forbindelse med strandsjøene er det strandenger, forsumpning og myrdannelse med oppslag av takrør. Takrør vokser også langs Oteråna. Sanddynemarken har marehalm i de ytre primærdynene og grasdekke eller lyng/viermark i de eldre etablerte dynene lenger bak. Områder ute på neset eller holmene med lite løsmassedekke har kystlynghei eller bart berg med lite vegetasjon. I de nordlige deler av feltet er det oppslag av lauvtrær og vierkratt. Enkelte sitkagran finnes omkring høyden ved Åsen.

Det inngjerda hestebeitet har i større grad favorisert grasvegetasjonen enn de mer lyngrike områdene utenfor. Havika er et meget populært friluftsområde med stor tilstrømmning av badegjester, turgåere og fuglekikkere. Et fugletårn/utkikk er bygget nord for forvaltningsområdet.



*Fig. 8. a. Erosjon i vindavsetninger etter tråkk av hester. Oteråna t.v. har takrør langs bredden*



*Fig.8 b. «Fossile» haugdyner med tett grasdekke i inngjerda beite nord i området.*

### **Endringer i landskap/geologiske forhold**

Endringskartet viser at området i 1956, for 62 år siden hadde mye større areal av åpen sand, utsatt for aktiv vinderosjon og akkumulasjon. Vegetasjonsetablering av sanddyner var allerede godt i gang ca. 10 år senere (jfr. flybilder ). Nå er bare fronten av primærdynene utsatt for vinderosjon og ellers er det noen få områder med åpne sandfelt langs stier og tråkk i området.

Strandlinja (vannkonturen) har også endret seg betydelig i løpet av samme periode. På Skiphaugsanden lå strandlinja 20-40 meter lenger ut i sjøen i 1956 i Tarevika er endringene små, men sandtangen som stikker ut mot Store Naudeskjeret har vokst ca. 30 m utover – jfr. dannelsen av en ny tombolo i dette området.

Strandsjøene i området har også endret avgrensning og størrelse, men de er dels temporære og endrer avgrensning gjennom hele året i forhold til lokale nedbørsforhold. De har vanligvis størst utbredelse i vinterhalvåret.



*Fig.9. Skiphaugsanden. Bølgene herjer på strandbredden. Stranda ligger nå ca. 40 m lenger inne enn den gjorde for ca.60 år siden.*

### ***Menneskelige inngrep i terrenget***

Havika er et gammelt kulturlandskap og har nok lenge vært brukt som beiteområde for de nærmeste gårdene. Det er vei ned fra Hanangermoen og helt ut på neset hvor det tidligere har vært en av få trygge havner på utsiden av Lista. I ly bak Holmen og Havikfjellet kan en i dag finne ca.20 gamle båtstøer ryddet mellom steinene i stranda (jfr. fig.10) og her er også et gammelt båtoppbygg med vinsj. Det er også andre kulturminner i området; fangstanlegg på Måkefjellet, røys på Havikfjellet og rester av militæranlegg i åsen mot nord i forvaltningsområdet. Nordøst i området er en rekke små kratere etter et gammelt minefelt. Det er en hytte i området,

romslig parkeringsplass og toalettbygg ved offentlig veis ende i Tarevika. Grusveien (herfra stengt for almen ferdsel) fortsetter ut til havn/båtopptrekk ca. 400 m lenger ut. Den blåmerkede kyststien går gjennom området, og det er også et nett av ikke-regulerte stier i området. Noen av disse fører til noe slitasje/vinderosjon i primærdyneområdene.

Det er ikke registrert sand/grusressurser i området (jfr. NGU- sand/grusressurs database) og det er heller ikke registrert uttak av masse i strandområdene.



*Fig. 10. Utsnitt av flybilde/ortofoto fra 2009. Den godt beskyttede naturlige havna ytterst på neset har grunn sandbunn og steinete strandbredder med tydelige spor etter gamle båtstøer.*

*Kilde: [www.norgebilder.no](http://www.norgebilder.no)*





*Fig.11. Øverst eksempel på et minekrater i terrenget og laser-terrengskygge som viser minefeltet i NØ av forvaltningsområdet sammen med et dynelandskap med tydelige dunetrau. Nederst viser (nedl.) vinsj for båtopptrekk og havna med opptrekkplass og mange gamle båtstøer- jfr.fig.10*

### **Geofaglig verdi**

Havika forvaltningsområde har *meget høy geofaglig verdi som referanseområde og dynamisk fagdokument*. Området har også stor *pedagogisk verdi*. Her kan aktive prosesser studeres i strandområdene og utviklingen med vegetasjonsetablering i sandynemarkene bakenfor følges. Dynekompleksene med ulike formelement er særlig velutvikla over et større sammenhengende område. Det er flere markerte dunetrau i området. Området har en fin mosaikk av ulike

naturtyper, et rikt fugleliv og høyt biologisk mangfold. I tillegg har området svært god tilgjengelighet for publikum med attraktive strandareal for rekreasjon. Området er en viktig del av et av de største sammenhengende sanddyneområdene i Norge. Dagens arealbruk, skjøtsel og forvaltning ivaretar de geologiske formasjonene på en god måte. De mest sårbare områdene er primærdynene med marehalmutforming og mange stier og tråkk.



*Fig.12. Ved Tarevika. Primærdyne- skrent med aktiv vinderosjon og utvikling av et brudd i dynerekka. Havikfjellet og Holmen i bakgrunnen. Fra sept.2018.*

## **Vedlegg**

Vedlegg 1 . Havika. Kvartærgeologisk kart M 1:10 000

Vedlegg 2. Havika. Endringskart – vinderosjon og strandlinje

## Listastrendene landskapsvernområde – geologiske verdier

GEOINFO - Ivar Johan Jansen 2020

### Områdebeskrivelse/delrapport:

## 5. Kviljo plante-, fuglefrednings- og landskapsvernområde

### Beliggenhet- tilgjengelighet

Forvaltningsområde Kviljo plante-, fuglefrednings og landskapsvernområde strekker seg fra Havika- Tarevika i øst og vel 4 km vestover (vestnordvest) til Østhasselstranda. Vi passerer fra øst først Hanangersanden i Kviljobukta, Kviljoødden, Kviljosanden, Nesheimsanden og helt i vest Kådesanden. Området omfatter også de grunne sjøområdene utenfor ned til 6m dyp og en forholdsvis smal landstripe innenfor hvor det er kilometerlange sandstrender, ulike stadier av sanddynemark og noe dyrka mark, kulturbeite eller skogteiger tilhørende gårdene på Hananger, Hanangermona, Kviljo og Nesheim. Ca 1 km ut i sjøen, sør for Kviljosanden ligger den flate rullesteinsøya Rauna. Landområdene er tilgjengelig fra flere veier med parkeringsmuligheter; fra Havika, Kviljo, Nesheim (travbanen) og Østhassel. Kyststien går gjennom hele området. Rauna kan nåes med båt, men helst under rolige værforhold!

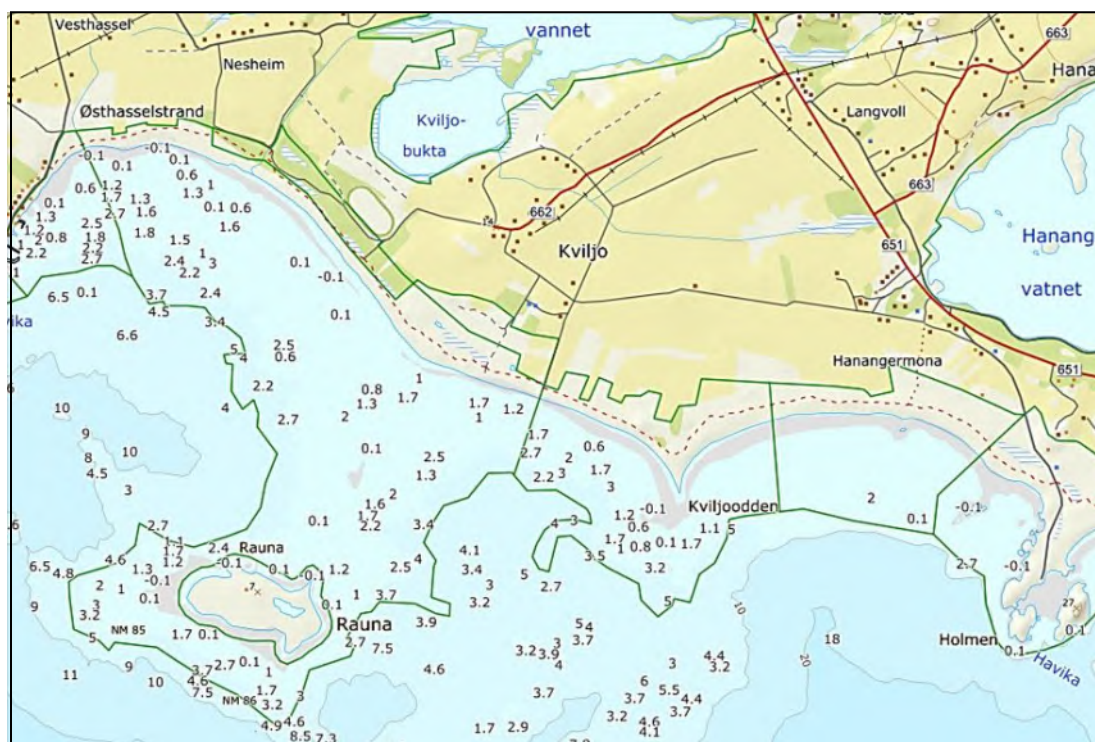


Fig 1. Forvaltningsområde 5. Kviljo plante-, fuglefrednings- og landskapsvernområde

## **Berggrunn**

Berggrunnen er overdekket av mektige løsmasser, med ett unntak; helt øst i området, på Hanangersanden er det 2-3 små skjær, ca. 50 m fra land. Disse er en fortsettelse av de grunnlendte områdene med båndgneis som vi finner i Tarevika (forvaltningsområde Havika). Det er ikke registrert andre lokaliteter med fjell i dagen lenger vest på Listastrendene før kystlinjen svinger inn Listafjorden og vi kommer nordover til Jøllestø.



*Fig. 2. Sandbanke ved utløpet av Åna. Den flate Rauna med gravrøysa er synlig i horisonten.*

## **Kvartærgeologi-geomorfologi**

Kviljoområdet danner en sammenhengende, over 4 km lang sandstrand med strandflate som vanligvis er 20- 50 m bred, noen steder, ved Kalsodden og Kviljoødden er den ca.100 m bred. Bare helt i vest mot Østhassel, på Kådesanden, finnes grovere kornstørrelser med grus, stein og enkelte store blokker. Blokkene indikerer at avstanden ned til underliggende morene her ikke er så stor. Morene finnes ellers innen verneområdene i abrasjonsskrenten mellom Kviljo og Kviljosanden. Denne abrasjonsskrenten har egentlig "kuttet over" en drumlin /drumlinoid form som ligger i en sigarform i SV-NØ retning over Kviljoområdet. Etter istiden var hele området dekket av sammenhengende moreneavsetninger som i dag er delvis overlappet av marine strandavsetninger og vindavsetninger. De underliggende moreneavsetningene viser seg i dag som enkelte store blokker, eller som på Kviljoødden hvor det er mye stein og blokker i en banke ytterst på odden. Aller tydeligst vises morenedekket ute på *Rauna*. Den ca. 700m lange, flate

"rullesteinsøya" ute i havgapet er en del av en mektig moreneavsetning, direkte avsatt av isbreen. Den ekstreme eksponeringen for bølger og strøm har imidlertid vasket bort det meste av finere materiale i overflaten slik at øya i dag har et lag av grove strandavsetninger over morenen. Her er blokkstrand langs sjøen, rullesteinsområder og en høyderygg (strandvoll) inne på øya som når opp i 3 -4m o.h. Dette er en strandvoll av grus og stein med noen forgreininger. Bak strandvollen er det dannet en liten strandsjø. Overalt på øya er det store blokker.



Fig.3a. Rauna med begynnende utvikling av en tombolo mot Kalsodden. Flyfoto fra 2009:  
Kilde: [www.norgebilder.no](http://www.norgebilder.no)

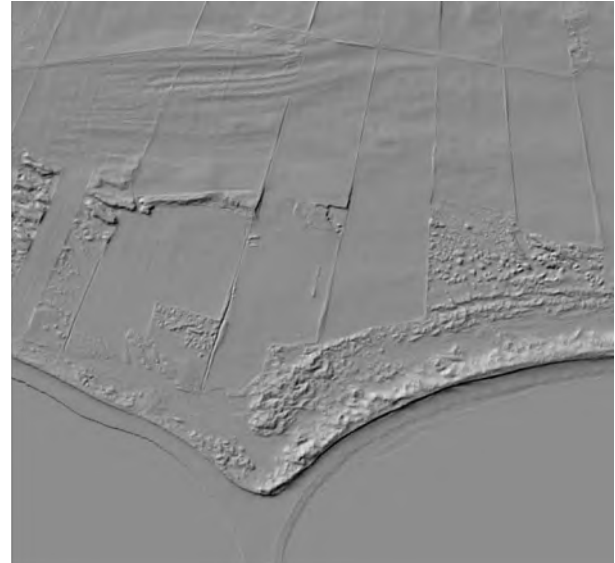


Fig.3b. Kviljodden med flere generasjoner av sanddyner og gamle strandvoller lenger inn. På dyrka mark er dynene tydelig planert ut.  
Kilde: [www.hoydedata.no](http://www.hoydedata.no)

På landsiden, innenfor strandbredden er en markert sone med vindavsetninger. Det meste av kyststrekningen har velutvikla dynekompleks med primærdyner ytterst mot stranda og sekundære dyner lenger inn. Flere steder kan en se 2-3 generasjoner av dynesystem med rader av eldre dyner fra landhevningssperioden og spor av strandlinjer fra tidligere høyere havnivå. Geomorfologisk er området interessant; Bølgeaktivitet har "under dannelse" en *tombolo* ut til Rauna. Mellom Steintangen på Rauna og Kalsodden bygges det nå opp en undersjøisk rygg, den er i dag stort sett å finne på 1-2 m dyp - jfr. navnene Rauneskjeret og Revet. Kviljodden er allerede en form for tombolo hvor "ankerfestet" er den blokkrike morenebanken ytterst på odden. Primærdynerekka langs strandbredden har karakteristiske dyner som er opptil 5-6 m høye. På Kviljosanden og Nesheimsanden er det (i 2018) en markert og aktiv *abrasjonsskrent* mellom vindavsetningene og strandbredden. Det er flere temporære strandsjøer bak den ytre dynerekka. Deler av disse områdene har forsumpning/myrdannelse. Det er spredt driftmateriale

langs strendene, med en markert driftvoll ved Kviljooden. På Nesheimsanden er det et kanalisert elv-/bekkeutløp (Åna) som drenerer Nesheimvatnet. Utløpet demmes av en sandbanke og pendler vekselvis mot vest eller øst. I 2018 mot vest. I sjøområdene er det flere hundre meter utover åpne sandflater og store områder med tareskog. Det meste av sjøarealene i forvaltningsområdet har vanddybder på bare 1-3m.



*Fig.4. Velutvikla haugdyner med tett vegetasjonsdekke nedenfor Kviljo, På dyrka mark er dynene planert.*



*Fig.5. Temporære strandsjøer i senkningen bak den ytre marehalmklede dynerekka.*

### ***Vegetasjonsdekke -arealbruk (oversiktlig)***

Strandflatene er vegetasjonsfrie. Primærdynene har marehalmutforming, helt i øst også med strandkvekeutforming. Dynerekkene lenger bak med vier, lyng og ulike grasarter. I forsenkningene ved strandsjøene er det strandenger og dels takrør og myrvegetasjon. Deler av området brukes som beitemark for storfe og hest og det er også mindre areal dyrka mark innenfor området. Det er noe spredt krattskog med ulike lauvtrær i området. Innenfor Nesheimsanden er et ca. 1 km langt belte med leplanteskog, vesentlig av bergfuru. Rauna har vegetasjon med salttålede gras/urter i de midtre og høyere deler av øya, mens blokkstrand og rullesteinsområder er frie for høyere vegetasjon. Det er sjøfuglkoloni på øya.



*Fig.6. Kviljobukta. Ytre dynerekke med marehalm.*

### ***Endringer i landskap/geologiske forhold***

Endringskartene viser at området i 1956, for 62 år siden hadde mye større areal av åpne sandflater med aktiv erosjon og akkumulasjon av sand, særlig innenfor Kviljobukta og Kviljosanden. Innenfor Kalsodden heter et område "Sandmarka", - neppe helt uten grunn. På Nesheimsanden har det også vært noe aktiv vinderosjon tidligere men her ser det ut til at vegetasjonsdekket i større grad har holdt stand. Leplanteskogen var på dette tidspunkt trolig plantet, men er ikke tilstrekkelig utvokst før omtrent 20 år senere. Nå er det i første rekke fronten av primærdynene som er utsatt for vinderosjon. Her fører bølgeabrasjon til at stadig nye

blottlagte områder utsettes for vinderosjon. På Kviljosanden og Nesheimsanden ligger nå fronten på primærdynene stedvis 10-20 m lenger inn enn de gjorde for ca 60 år siden. Men også strandlinja (vannkonturen) har endret seg; På Hanangersanden relativt lite, men på Kviljosanden og Nesheimsanden ligger strandlinja opptil 30-40 m lenger inn enn den gjorde på 50- og 60 tallet. Sandavsetningene på Kviljoødden har vokst ca. 20 m utover – jfr. dannelse av en tombolo i dette området. På steinstrand/rullesteinstrand og blokkstrand som på Kådesanden og på Rauna er det ikke registrert markerte endringer i vannkonturen i løpet av de siste 50-60 år.



*Fig.7. Kådesanden med grus og steinstrand har vært ganske stabil de siste tiåra.*



*Fig.8. Abrasjonsskrent i fremre dynerekke på Nesheimsanden. Marehalmen prøver å holde stand!*





*Fig.9. Aktiv abrasjon av bølger og vind i fremste dynerekke på Kviljosanden*

### ***Menneskelige inngrep i terrenget***

Kviljoområdet fremstår i dag som et relativt naturlig område med en viss kulturpåvirkning i form av beite, noe dyrka mark og vernskog som er plantet. Men opp gjennom årene har store deler av området blitt endret av masseuttak, fyllinger, planering og militær aktivitet. Det som er mest tydelig i dag er sporene etter flere tidligere massetak i området, nå nedlagte. På Nesheimsanden og Hanangersanden er det tydelige spor etter et kilometerlangt minebelte (nå ryddet!) fra 2. verdenskrig. Det er også fyllinger og spor etter store massetak fra krigens dager, bl.a. ved Åna.

Det er registrert utnyttbare sand/grusressurser i området, i strandavsetningene nord for Nesheimsanden, men hovedsakelig utenfor verneområdet. (jfr. NGU's database; Grusregisteret), Dette er ikke klassifisert som viktige forekomster og tidligere massetak i dette området, bl.a. ved travbanen er nå nedlagt og restaurert. Det er ikke registrert nyere uttak av masse i området.

Kyststien går gjennom området, for det meste i bakkant av den primære dynerekka, men det er også en del uformelle stier, tråkk og gamle kjørespor i området. På Rauna er det bygd et steinhus, en båthavn og der er også en stor gravrøys med fyrlykt på toppen.



Fig. 10. Kyststien ved Nesheimsanden er lokalisert i senkningen bak den primære dynerekka

### **Geofaglig verdi**

Kviljo forvaltningsområde har *høy geofaglig verdi som dynamisk fagdokument*. Det er en del av et av de lengste sammenhengende sanddyneområdene i Norge. Området har flere velutvikla dynekompleks hvor også aktive prosesser foregår både i forhold til vinderosjon – akkumulasjon og strandprosesser. Sanddyner i ulike gjengroingsfaser, dynetrau og strandsjøer sammen med store areal grunne sjøområder og rullesteinsøya ytterst mot havet gir mange ulike biotoper over og under vannflaten. Dette gjør at området som helhet har et høyt biologisk mangfold.

De flotte kilometerlange sandstrendene, sanddyneområdene og god tilgjengelighet gjør også området svært verdifullt til friluftsliv og rekreasjon.

Dagens arealbruk, skjøtsel og forvaltning ivaretar de geologiske formasjonene på en akseptabel måte, men det vil fortsatt være behov for noe restaurering av tidligere inngrep i området og overvåke eventuell slitasje fra tråkk og ferdsel i primærdynerekka langs strandbredden.



*Fig.11. Fra Kviljosanden mot Nesheimsanden. Fascinerende landskap med bølger og vind i aktiv tjeneste.*



*Fig 12. Kviljosanden med sanddyner og temporære strandsjøer. Foto: Christian Landmark*

## **Vedlegg**

Vedlegg 1. Kviljo. Kvartærgeologisk kart M 1:10 000 (3 deler) østlig del, vestlig del og Rauna

Vedlegg 2. Kviljo. Endringskart – vinderosjon og strandlinje (2 deler) østlig del og vestlig del

**Listastrendene landskapsvernområde – geologiske verdier**  
**GEOINFO - Ivar Johan Jansen 2020**

**Områdebeskrivelse/delrapport:**

**6.7.8; Østhasselstrand, Fuglevika og Marka.**

**Beliggenhet- tilgjengelighet**

Disse 3 forvaltningsområdene strekker seg langs kysten fra Kådesanden, utover i en smal stripe langs bebyggelsen på Østhasselstrand, over Fuglevika, rundt Østhasselneset og nordvestover langs Marka til Bergyltsteinen i grensa mot Steinsvika i forvaltningsområde Nordhasselvika, til sammen en kyststrekning på ca. 3,5 km. Området er lett tilgjengelig, fra Østhassel går det vei ned til Østhasselstrand og parkering ved grensa til Fuglevika. Her er også informasjon og overnattingsmuligheter. Fra Midthassel er det grusvei (bomveg) ned til Steinsvika. Kyststien går gjennom området, men dels på innsiden av verneområdet gjennom Marka.

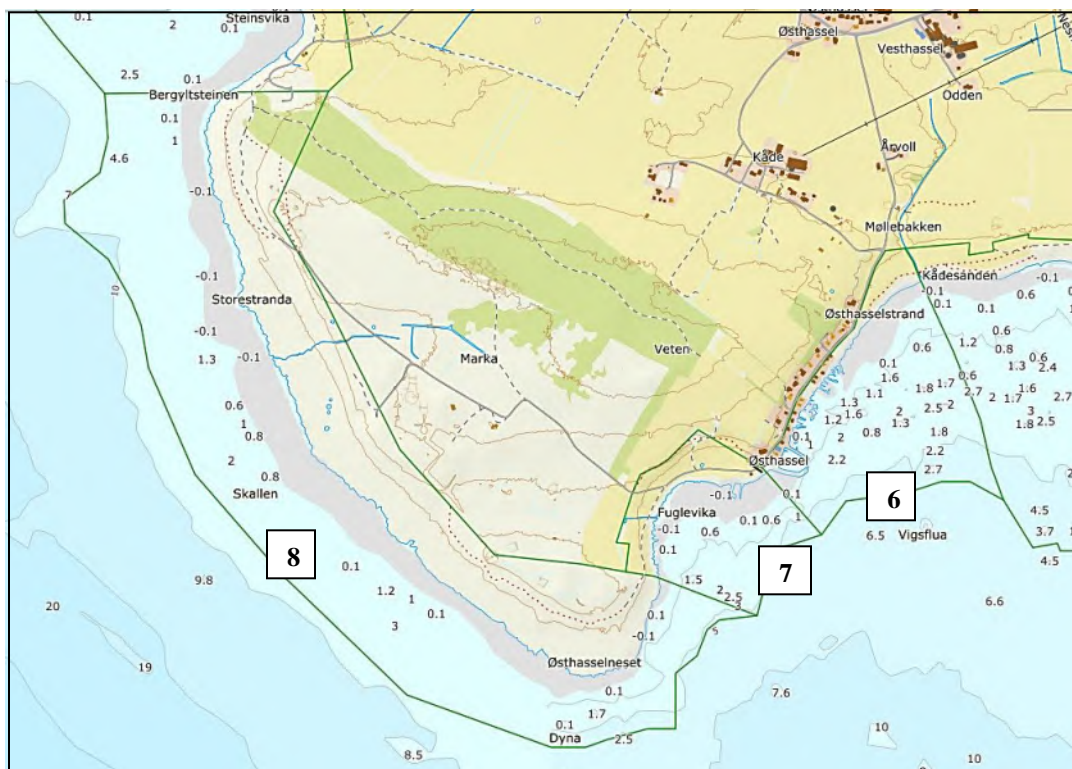


Fig.1. Forvaltningsområdene: 6. Østhasselstrand, 7. Fuglevika, 8. Marka

## ***Kvartærgeologi- geomorfologi***

### *Østhasselstrand*

Dette er en smal landstripe, ca. 600m lang med strandavsetninger sand, grus og stein. Utover langs stranda er det et blokkbelte i strandsonen. Innerst i området på Kådesanden er det sand, grus og stein, dels overlagret av en (temporær) driftvoll. Innover mot Møllebakken er også noe spredt materiale av vindavsetninger. Utover Østhasselstrand er en lang rekke private båtstøer, brygger, moloer, fyllinger og båthus mv. Bare innimellom sees den opprinnelige strandsonen, hovedsakelig dominert av stein og blokk. En del store blokker og stein ligger spredt i de grunne sjøområdene utenfor stranda. Her er oppgrunna åpne sandflater og tareskog på steinbunn.

Innenfor veien, og utenfor vernegrensa, er en tydelig abrasjonsskrent i det mektige bunnmorenedekket innover mot Kåde. Marin grense ligger omtrent i nivå med veien (5 m o.h.), men bølgeaktivitet har satt sine spor også over dette nivået, jfr. abrasjonen inn i morenedekket.



*Fig.2. Østhasselstrand, sett fra Kådesanden med driftvoll.*



*Fig.3 Blokkestranda langs Østhasselstrand.*

### *Fuglevika*

Bukta, ca. 300m bred vender mot sørøst og har innerst en tydelig abrasjonsskrent i morenen som dekker området videre innover Marka bakenfor. I området er det tidligere hevete strandbredder med strandavsetninger av sand, grus og stein. Det er her noe tilløp til forsumpning med bakgrunn i utslag/drenering av grunnvann fra moreneavsetningene innenfor. Ytterst mot sjøen er det en erosjonshud av stein og blokk. Det er en driftvoll (tangvoll) i nordenden av bukta, i tillegg er det også mye driftmateriale spredt langs stranda. I sjøen utenfor bukta er det meget urent farvann med mange store blokker strødd utover de grunne områdene som her er dominert av tareskog.



*Fig.4. Fuglevika med de attraktive (-for fuglelivet) driftvollene. Østhasselneset i bakgrunnen.*

### *Marka*

Verneområdet utgjør en vel. 2 km lang og på land 100-250 m bred sone ytterst i Marka området. I tillegg dekker det de grunne sjøområdene 2- 300 m ut i sjøen. Marka og Østhasselneset utgjør sammen en mektig moreneavsetning som korresponderer både med rullesteinsøya Rauna 1,5 km mot SØ og Tjørveneset et par km lenger mot NV. På Østhasselneset og langs Storestranda opp mot Bergyltsteinen er det dannet strandvoller, dels i flere nivåer, av rullestein og grus. Den mest synlige landskapsformen er også her den markerte *abrasjonsskrenten* vi finner hele veien fra Østhasselneset og nordover. Toppflaten på skrenten ligger veldig nær 10m koten. Selv om

marin grense bare har vært omkring 5 m o.h. bærer hele området nedenfor skrenten preg av sterk bølgeeksponering. Morenen er erodert og vasket ut under tidligere tiders høyere havnivå og det er dannet et lag av strandavsetninger nedenfor skrenten. I tillegg er mange store blokker fra den opprinnelige morenen blitt liggende spredt i området. Langs stranda er det en særdeles grov erosjonshud av blokk og rullestein. I sjøområdene utenfor er bunnforholdene dominert av steingrunn med tareskog. Forsumpning/ fuktig mark med små vanddammer finnes i en sone innenfor blokkstranda langs Storestranda og ved Østhassel-neset. Dette har sammenheng med grunnvannsutslag fra de relativt mektige lag av løsavsetninger vi har innover Marka.

Løsavsetningene i Marka er bunnmorene og tolkning av laserdata viser at overflaten har flere drumlin-liknende former (drumlinoide former) som indikerer en isbevegelse i avsmeltningsfasen mot vest og vestsørvest (jfr.vedlegg 1). Disse formene og morenedekket som var her opprinnelig ble senere brutalt kuttet av bølgeerosjonen ved abrasjonsskrenten. Bølger og strøm har så ført silt- og leirfraksjonen fra morenen ut til sedimentasjon på dypt vann, sand inn i buktene med sandstrender. Blokk, stein og grus er blitt liggende tilbake som blokkstrand, rullestein og strandvoller, og dels også som steingrunn (gode hummerbiotoper) i sjøområdene utenfor. Landskapstypen kan beskrives som *moreneskrentkyst*.



Fig.5. Abrasjonsskrenten langs Marka, sett mot syd.

## ***Vegetasjonsdekke -arealbruk (oversiktlig)***

### *Østhasselstrand*

Helt i nord ved Kådesanden er det gjødslet beite med beiting av storfe. Ellers er stranda utover preget av grasmark og strandvegetasjon mellom de mange båtstøer, moloer, båthus og bryggeanlegg. Ytterst er et havneanlegg (tidl. redningsstasjon). På innsiden av veien (utenfor verneområdet) er en rad med bolighus. Kyststien følger veien gjennom det meste av området.

### *Fuglevika*

Fuglevika innenfor strandsonen er dominert av opparbeida, gjødsla beite for storfe. Her er også gamle båtstøer i stranda, et steinhus og et nytt kombinert fjøs, overnatting og observasjonsrom! (<https://www.thelonghouseatlista.com/>). Området har et rikt fugleliv (jfr. driftvoller og tareskog) og er populært for fuglekikkere. Kyststien går gjennom området. 3 områder i Fuglevika er avsatt til massetak, men det er ikke registrert nyere uttak i disse områdene.

### *Marka*

De nederste 50-80m langs strandsonen er vegetasjonsfrie eller har noe spredt vegetasjon med salttålende planter. Innenfor er det et sammenhengende vegetasjonsdekke med en mosaikk av engvegetasjon, tørrenger, vierkratt og kystlynghei. Nordlig del av området er inngjerdet og i aktiv bruk som storfebeite. Tidligere arealbruk omfatter militære anlegg, skytefelt og massetak



*Fig.6. Gjødslet beite i Fuglevika. Abrasjonsskrenten sees i bakgrunnen.*





Fig. 7. Beitemark for storfe nord i Marka-området. Vekslende kystlynghei og grasmark.

### ***Endringer i landskap/geologiske forhold***

Det er sammenstilt endringskart for området basert på nyere kartdata og strandlinje fra 1. utgave av Økonomisk kartverk (M1:5000) fra 1963, dvs. for ca 55 år siden\*. Strandlinjen viser for *Østhasselstrand* ingen markert endring de siste vel 50 år, med unntak av nyere moloer, brygger og lignende. Strandlinja i *Fuglevika* har endret seg noe, nå ligger den 10- 20 m lenger inn enn for vel 50 år siden.

I *Marka*- området, rundt *Østhasselneset* og langs *Storestranda* er det kun små endringer de siste ca. 50 år. Stort sett følges gammel og ny strandlinje svært godt. Det er imidlertid en tendens til at den gamle strandlinjen på deler av strekningen ligger opptil 10 m lenger ut enn i dag. I så fall er dette helt naturlig ettersom dette er en erosjonskyst hvor bølger og strøm kontinuerlig hamrer løs på denne kyststrekningen. Erosjonshuden av store blokker i strandsonen bidrar nok sterkt til at endringene i strandlinja her, på tross av den kraftige påvirkningen, tross alt er svært små i et 50 års perspektiv.

Flybilder (gamle og nye) er også vurdert for endringer i vegetasjonsdekke og sporing av vinderosjon/ akkumulasjon. Vinderosjon ser ikke ut til å ha vært noen aktuell problemstilling i dette området; sandfluktproblemene er i første rekke knyttet områder med store sandstrender og landskapene innenfor. Vegetasjonsdekket for øvrig har trolig endret seg noe i bruk og sammensetning, men lite i utbredelse/dekningsgrad.

\* Det må tas et visst forbehold om at kartkonstruksjon, geometrisk innpassing av flybilder, høyvann/lavvann mv. kan i noen grad ha ført til unøyaktigheter/ manglende samsvar mellom kystkonturene på gamle og ny data.



Fig.8. Erosjonshud av store blokker langs Storestranda

### ***Menneskelige inngrep i terrenget***

*Østhasselstranda* har i første rekke endret seg etter omfattende utbygging av brygger, moloer, fyllinger, båtramper og nye båthus. Her er også rester etter militær aktivitet fra 2.verdenskrig. Den nordligste del av området mot *Møllebakken* grenser til kulturminne (gravhaug fra jernalder). Det er også spor etter steinalderbosetting nær dette området.

*Fuglevika* har ny bebyggelse (fjøs/overnatting), steinbu, molo for båthavn og flere gamle båtstøer. Driftsvei for landbruk går gjennom området. Kyststien har fulgt driftsveien, men er planlagt lagt oppå abrasjonsskrenten. Det har tidligere vært flere massetak i området, men dette

er nå i hovedsak restaurert. Sand/grusavsetninger i strandsonen og abrasjonsskrenten har tidligere vært registrert som aktuelle for uttak av masse, men det er ikke kjent i hvilket omfang dette har foregått. I dag er det ikke registrert synlige nyere uttak i dette området.



*Fig.9. Restaurert steinbu og gamle båtstøanlegg i Fuglevika*

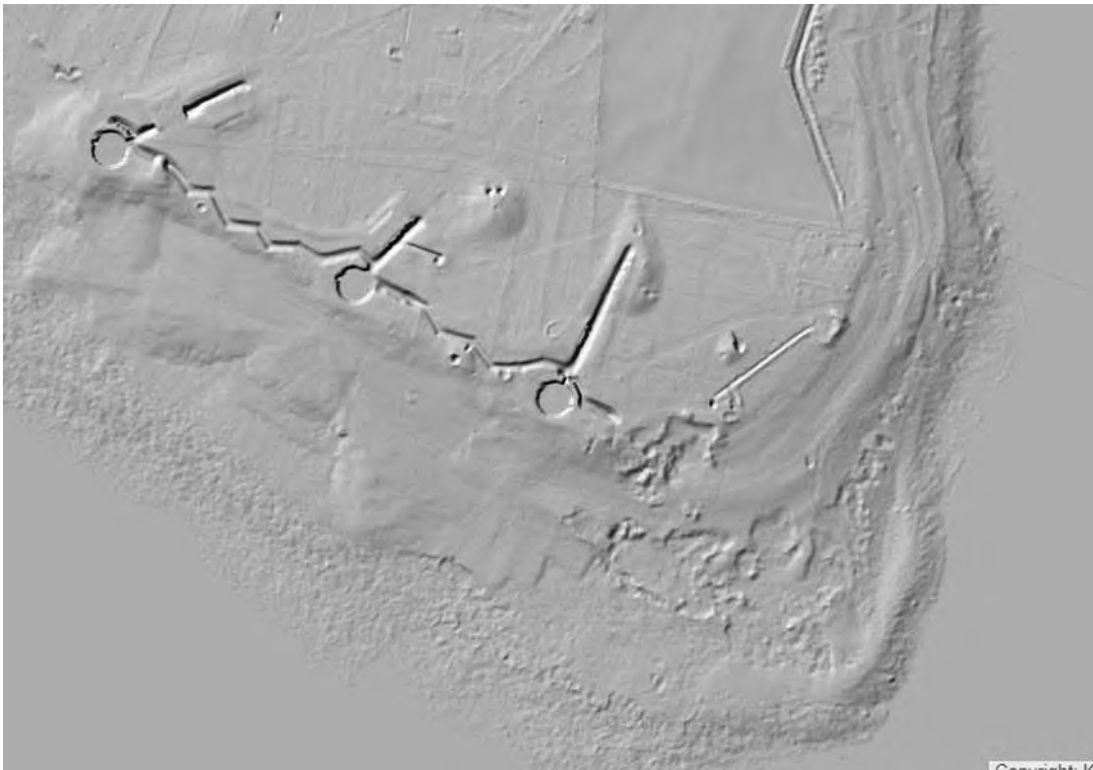
*Marka.* Området har omfattende rester av militære anlegg med bunkers, kanonstillinger og skyttergraver fra 2.verdenskrig. En del er utenfor verneområdet, men bl.a. ved Østhasselneset er det bunkersanlegg og skyttergraver i tillegg til tidligere massetak og fyllinger i verneområdet. På Østhasselneset er det registrert nyere uttak av masse i og nær strandvollene ute på neset.



*Fig. 10. Østhasselneset. Gamle/delvis gjengrodd massetak og nyere uttak ved strandvoll.*

Etter 2. verdenskrig har hele området vært en del av Forsvarets skyte- og sprengningsfelt på Lista, som nå er nedlagt. Dette har bl.a. satt sine spor i form av en mengde store og små kratere i skråningene nedenfor abrasjonsskrenten, kjørespor mv.

Det er flere traktorveier og stier gjennom området. Helt i nord mot Steinsvika ligger deler av et tidligere slamlaguneanlegg innenfor Marka området. Dette er nå restaurert og planert/fylt igjen. I forbindelse med etablering av beiteområde for storfe nord i feltet er det satt opp gjerder og ryddet en del uønsket vegetasjon. Det pågår en storstilt rydding av sitkagran i et verneskogbelte tvers over halvøya, deler av dette ligger innenfor vernesonen i nordlig del av Marka.



*Fig. 11. Østhasselneset. Utsnitt av laser-terrengskyggekart som viser bunkersanlegg, skyttergraver, massetak og fyllinger. Abrasjonsskrenten og strandvollene sees tydelig.*



*Fig. 12. Storstilt rydding av verneskogen av sitkagran i Marka-området!*



Fig 13. Ved Storestranda. Tallrike «bombekraterer» i beiteområde for storfe.

### **Geofaglig verdi**

*Østhasselstrand* har begrenset geofaglig verdi fordi dette området i stor grad er endret/bebygget og har lite igjen av uberørte avsetninger og formelement.

*Fuglevika* har en viss geofaglig verdi knyttet til abrasjonsskrenten og strandsonen i bukta, selv om det også her har vært betydelig menneskelig aktivitet og endringer fremstår området i dag som verdifullt og attraktivt; først og fremst for friluftsliv og biologiske forhold. Men geologien er en del av helheten i området og formelementene og dynamikken i strandsonen slik de nå er, er det vel verdt å ta vare på. Videreutvikling av ideen om å preparere snitt i løsmassene og informasjon om geologien er positivt.

*Marka* har geofaglig verdi som dynamisk fagdokument knyttet til den tydelige abrasjonsskrenten og gradienten ned mot den værutsatte strandsonen med blokkstrand, rullestein og strandvoller. Markaområdet har også pedagogisk verdi.

Området har en del skjemmende nedlagte massetak, og spor av bombekraterer eller granatnedslag som evt. bør kunne planeres/restaureres.

Nyere uttak av masse som forstyrrer eller ødelegger strandvoller bør unngås.



*Fig. 14. Storestranda. Gradient fra blokkstranda ytterst, strandvoll med rullestein(lys stripe) og vegetasjonskledde strandavsetninger av sand og grus opp mot abrasjonsskrenten. Storfe beiter fredelig mellom bombekraterene. Grunnvannsutslag kan skimtes nederst i skråningen.*

## **Vedlegg**

Vedlegg 1. Østhasselstrand, Fuglevika og Marka. Kvartærgeologisk kart M 1:10 000

Vedlegg 2. Østhasselstrand, Fuglevika og Marka. Endringskart – strandlinjer

## Listastrendene landskapsvernområde – geologiske verdier

GEOINFO- Ivar Johan Jansen 2020

Områdebeskrivelse/delrapport:

### 9. Nordhasselvika – Steinsvika (Nordhasselvika fuglefredningsområde)

#### Beliggenhet- tilgjengelighet

Forvaltningsområdet Nordhasselvika strekker seg fra Steinsvika i øst, over halvøya Litlerauna, Nordhasselvika med over 1km sandstrand og ut til Tjørveneset i vest. Området omfatter også de grunne sjøområdene utenfor, ned til 6m dyp. Området er lett tilgjengelig med parkeringsplass ved Bausje, i nordenden av området og grusveg ned til Steinsvika fra Midthassel. Ved Bausje er det informasjonstavler, rasteplass og toalettfasiliteter. Merket kyststi går gjennom området.

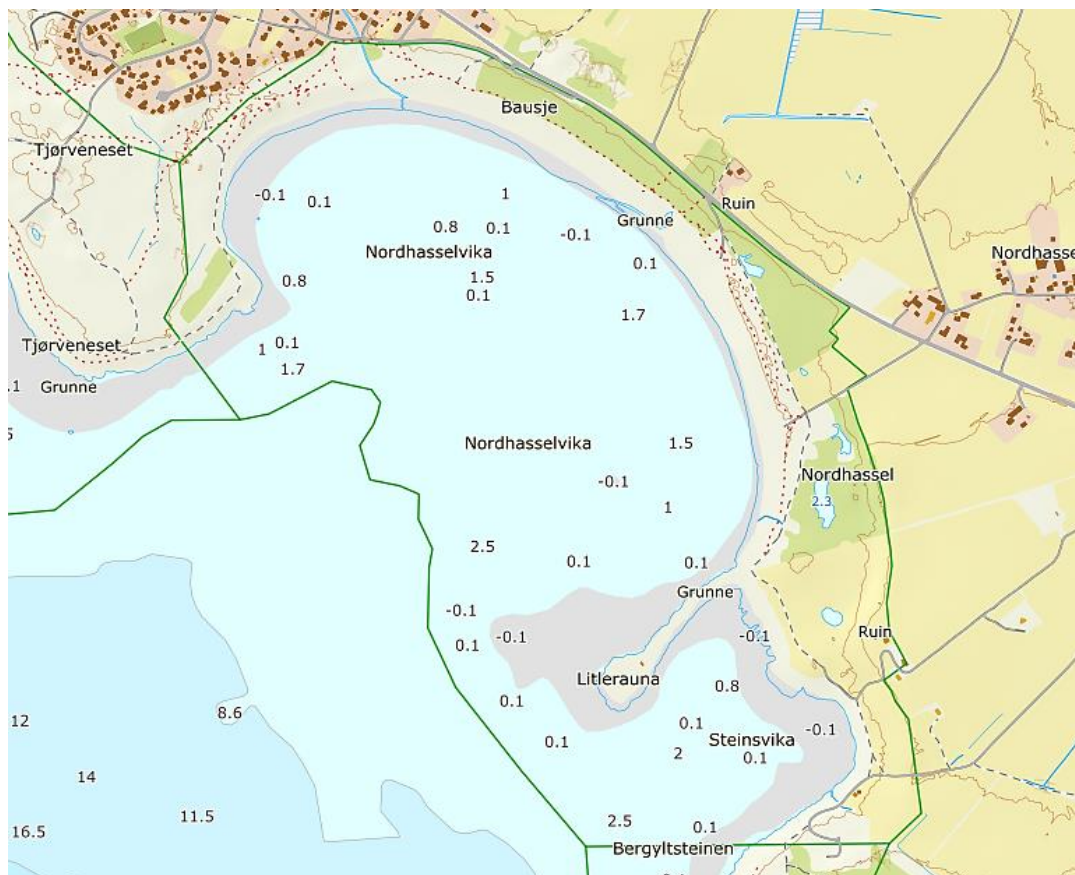


Fig 1. Oversiktskart. Område 9. Nordhasselvika-Steinsvika (Kilde [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no))

## **Berggrunn**

Det er ikke registrert fjell i dagen innenfor området, men ut fra NGU' berggrunnskart i målestokk 1:250 000 (Falkum 1982) har området underliggende prekambriske gneiser (båndgneis, stedvis migmatittisk). Dybden til grunnfjellet er ikke kjent, men ut fra topografien kan en anta at det vil være overdekt av opptil flere titalls meter med løsmasser, hovedsakelig morene.

## **Kvartærgeologi- geomorfologi**

Flat-Lista er i hovedsak overdekt av sammenhengende morenemasser, men innenfor dette forvaltningsområdet er bunnmorenen for en stor del dekket av strandavsetninger og vindavsetninger. Strandavsetningene er et resultat av bølgenes arbeid med vasking og omlagring av de øverste lagene av den opprinnelige morenen. Området Steinsvika, Litlerauna og Tjørveneset har blokk og steinstrand med store flyttblokker, alt med tydelig opprinnelse i morenemasser. Strandsonen har en tydelig "erosjonshud" av blokk og store stein, mens mindre stein, grus og sand er avsatt som strandavsetninger lag på lag lenger inne på land.

Strandavsetninger finnes helt opp til 7- 8 meters høyde. Den øverste strandvullen ligger langs veien mellom Bausje og Nordhassel (veien er bygget oppå strandvullen). Marin grense (her definert som høyeste middelvannstand) er ca 5m over dagens havnivå. Strandvoller og strandsediment finnes likevel 2-3 meter høyere fordi dette området, uten beskyttende skjærgård, har vært meget sterkt eksponert mot storhavet utenfor. De øverste strandvollene må betraktes som stormstrandvoller. Innenfor Steinsvika og Litlerauna er en markert "fossil" *abrasjonsskrent* i mektige morenemasser og utformingen av denne skrenten korresponderer godt med høyeste havnivå i området. Litlerauna er opprinnelig en morenehaug og når i dag bare ca 2-3 meter over havnivå. Den er omkranset av et større gruntvannsområde med mye stein og flere store flyttblokker. Bølgeerosjonen har vært mindre i le for haugen og her er det dannet en 200m lang smal landtunge med en strandvoll av stein og grus. Formasjonen defineres som en *tombolo*. Langs store deler av Steinsvika er det i dag en markert abrasjonsskrent ca 3 m o.h. Det meste av denne er aktiv og det foregår nå en tydelig erosjon innover i tidligere etablert vegetasjonsdekke med beiteområder og annen mark med grasvegetasjon ( Se fig. 11c).

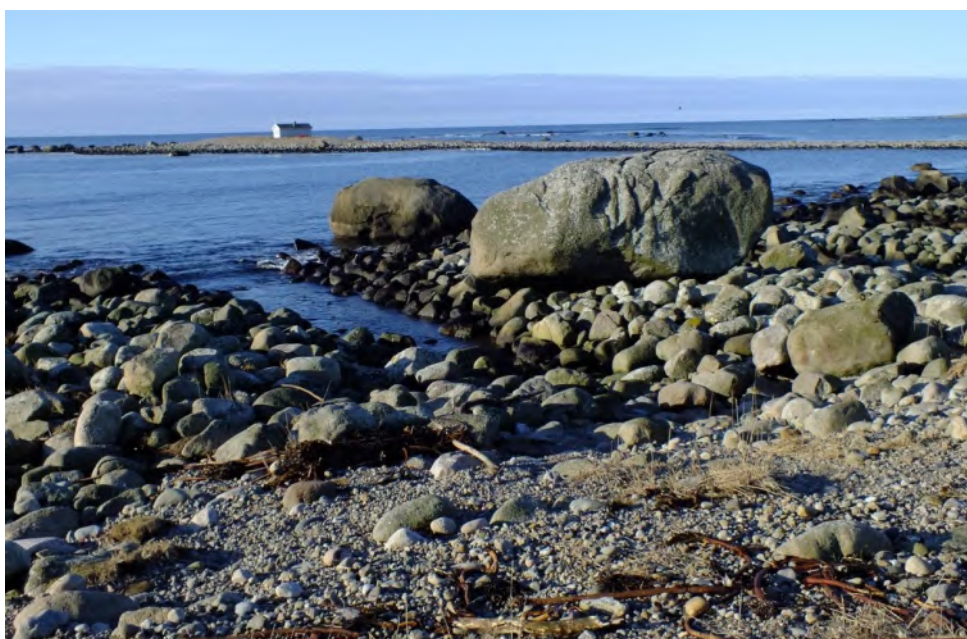
Nordhasselvika har en særlig flott og velutviklet sandstrand, ca 1,5 km lang og opptil 30-40m bred. Innenfor den flate strandbredden er en markert sone, 10-40 m bred med vindavsetninger (godt sortert fin og middels sand) for en stor del i et velutviklet dynekompleks (m. marehalm - og vier). Deler av dynene, opptil ca 5 m høye, er fortsatt preget av aktiv erosjon og akkumulasjon med tilførsel av sand fra den brede strandflaten. Bak sanddynene er det flere mindre, grunne



”laguner” (strandsjøer), størrelsen på vannarealet i disse varierer med årstider og nedbør. I tilknytning til disse er det også forsumpning og torvdannelse. Langs stranda er det flere steder driftevoller(tangvoller) (jfr. kvartærgeologisk kart: Vedlegg 1. ) I de grunne sjøområdene utenfor er det store felt med tareskog på steingrunn i Steinsvika og rundt Litlerauna. I Nordhasselvika er også store undersjøiske sandflater, bl.a. utenfor den store sandstranda.



*Fig 2. Bølger i arbeid. En stille dag på Litlerauna... Erosjonshud av blokkstrand*



*Fig.3. Blokkstrand m. flyttblokker i Steinsvika. Gammelt båtstø. Litlerauna tombolo i bakgrunnen*



*Fig 4. Strandbredden i Nordhasselvika. Enkelte flyttblokker indikerer underliggende morene.*



*Fig 5. Nordhasselvika. Dynekompleks m.marehalm. Temporære "laguner" bak dynene*

### ***Vegetasjonsdekke – arealbruk (oversiktlig)***

Strandbredden i oppskyllsonen, både på steinstrand og sandstrand, er i hovedsak vegetasjonsfri med spredt akkumulasjon av driftevoller/tang. I Nordhasselvika er det dynekompleks med marehalm og vier. Innenfor dynelandskapet er det ekstensivt kulturbeite på strandavsetningene. På Tjørveneset, Bausje og ved Nordhassel er det fortsatt skogteiger igjen med tidligere plantet vernskog (leplanteskog) av sitkagran eller bergfuru (Bausje). Deler av disse teigene blir nå ryddet. Det er også spor etter hogst/rydding av vernskog ( i 2003-04 og 2011-12) i områder som nå er etablert som beite. På land inne i Steinsvika er det fulldyrka åker og kulturbeite. I den øvre abrasjonskrenten ved Nordhassel har det vært massetak og tidligere militæranlegg.



*Fig 6. Nordhassel. Storfebeite, tidligere massetak i abrasjonsskrent, nå restaurert /under restaurering.*



*Fig.7. "Gigantisk" flyttblokk kalt "Marikjerka" i Steinsvika*



*Fig.8. Nordhasselvika .Beiteområder er etablert på tidligere skogdekt areal*

På sletta nedenfor skrenten ved Nordhassel har det vært gjennomført restaurering av landskapet og det fremstår nå i hovedsak som kulturbeitemark, brukt som storfebeite (jfr. fig.6). På stranda innenfor Litlerauna og i Steinsvika er det en rekke gamle båtstøer/båtoppdrag for småbåter, de fleste ikke lenger i bruk. Det er to båthus i Steinsvika, ett av disse er restaurert og gjort tilgjengelig for turgåere/fugleobservasjon. Helt sør i området er det et nedlagt kommunalt slamlaguneanlegg på en terrasseflate ca 7 m o.h. På Litlerauna er det en hytte/bu.

### ***Endringer i landskap/geologiske forhold***

De dynamiske prosessene med erosjon og akkumulasjon har gjennom mange tiår vært relativt stabile og i en form for balanse. Dette vises ved at strandlinjen (vannkonturen) er praktisk talt uforandret fra 1963 (første utgave av ØK) og til i dag. Den aktive abrasjonsskrenten og erosjonen vi nå finner i Steinsvika indikerer at det nå skjer endringer.

Vindavsetningene med dynekomplekset i Nordhasselvika er i hovedsak godt stabilisert av vegetasjonsdekke med marehalm og vier, men aktiv erosjon/akkumulasjon foregår fortsatt som en naturlig prosess på sjøsiden av dynene, innenfor den flate strandbredden. På gamle flybilder fra 1956 er store areal ved Nordhassel tydelig vegetasjonsfrie og i stor grad utsatt for til dels ødeleggende vinderosjon. (Jfr. kartvedlegg 2 ). Dette var før den omfattende plantingen av vernskog og deler av landskapet var trolig utsatt for overbeiting og erosjon som følge av dette.



*Fig 9. Steinsvika. Erosjonsskader langs veg. Restaurert sjøbu i bakgrunnen*



*Fig.10. I dette området innerst i Steinsvika har det vært betydelig erosjon av beitemark.*

### **Menneskelige inngrep**

Det er ulike inngrep knyttet til beitebruk (gjerder, rydding av skog mv), dyrka mark, etablering av kyststi, sjøbuer, tilførselsveier m. parkering og toalettanlegg. Skogteigene i området er tidligere plantet som vernskog. En dreneringskanal fra myrområdene NØ for Bausje munner ut omtrent midt i Nordhasselvika. Slamlaguneanlegget helt syd i området ble nedlagt i 2015. Historisk har det som nevnt vært massetak og diverse militæranlegg (bunkerere mv) på Nordhassel. Disse er nå i hovedsak ryddet/restaurert og områdene tilbakeført til beite. Et par bunkere finnes fortsatt bak sanddynene på Nordhasselsanden.

### **Massetak**

Det har vært tatt ut betydelige mengder grus/stein fra rullesteinstranda i Steinsvika høst/vinter 2017/18 (se fig 11). Også mange tidligere år har det vært tradisjon for uttak av masse i dette området. Det er anslagsvis tatt ut 200-300 m<sup>3</sup> masse i 2017/18 og sporene etter masseuttak er tydelige. Pr. nov. 2020 er deler av massetaket igjen oppfylt av oppskylt grus/stein, men det er fortsatt en aktiv abrasjonsskrent i 2-3 meters høyde over havet som tydelig forårsaker erosjon i det sammenhengende vegetasjonsdekket innenfor. Tidligere år har det også vært uttak av masse helt øst i Steinsvika og her er også opplyst fra grunneier at ca 500 m<sup>2</sup> grasmark/beite nær strandsonen nå er erodert bort og uten vegetasjon. Her har det ikke vært massetak, men

erosjonen i dette området kan være påvirket av endrede strøm/bølgeforhold som skyldes uttak i strandsonen lenger øst i bukta. Grense mellom grus/steinstrand og vegetasjonsdekt mark har i mange år tidligere vært ganske stabil i Steinsvika, dvs at tidligere uttak har vært tilnærmet i balanse med tilførsel (oppskyll) av nytt materiale. Det foregår imidlertid nå en ganske tydelig erosjon innover i vegetasjonsdekket mark langs abrasjonsskrenten. Ytterligere uttak bør helst unngås for å forhindre forsterket erosjon i området. Deler av området har behov for restaurering/sikring av raskanten mot stranda.

Nordhasselsanden har også vært benyttet til uttak av sand, og det er noen mindre spor (febr.2018) etter graving/uttak i området. Større uttak kan føre til abrasjon i strandflaten inn mot de vindavsatte sanddynene og her føre til økt erosjon/sandflukt, og bør unngås.



*Fig. 11. a) og b): Massetak i Steinsvika høst/vinter 2017/18 c): Aktiv abrasjonsskrent innerst i Steinsvika. Vegetasjonsdekket er skadet. d): Spor av massetak på Nordhasselsanden(febr.2018)*

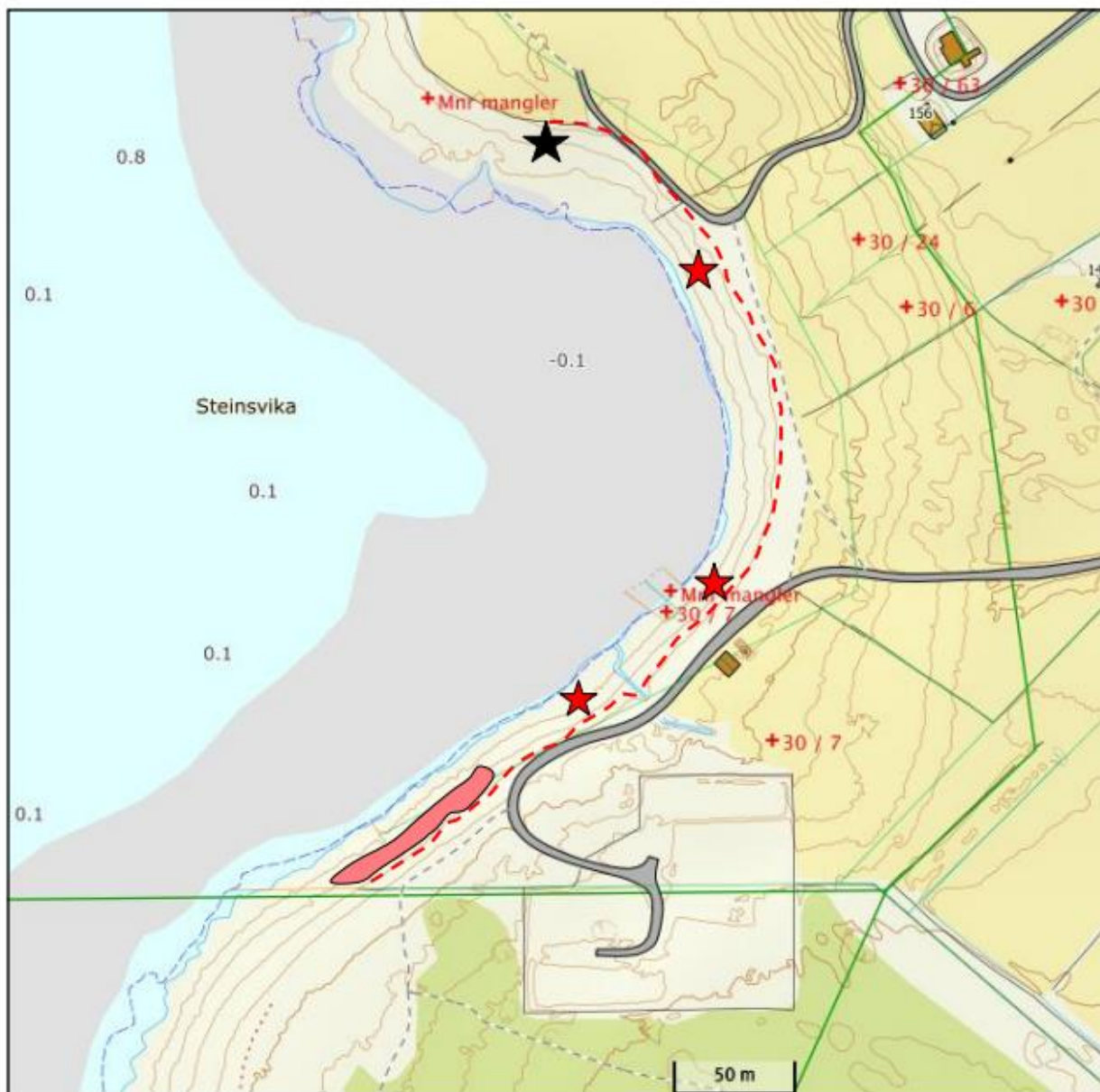


Fig. 12. Steinsvika. Massetak i 2017/18 er markert med rødt felt, og tidligere uttak er markert med rød stjerne. Stiplet rød linje er abrasjonsskrent som også utgjør kant mot sammenhengende vegetasjonsdekke. Ny erosjon i beiteområde er markert med svartstjerne.



*Fig. 13. Massetak på strandbredden midt på Nordhasselstranda. Uttaket av sand til jordforbedring på dyrka mark. Foto 12.mars. 2018. I juni var fortsatt deler av massetaket synlig, mens det etter høststormene i september/oktober 2018 var helt utjevnet av bølgenes arbeid. Foto: SNO*

### **Geofaglig verdi- anbefalinger**

Området har høy geofaglig verdi. *Nordhasselvika* med en stor bred strandflate, 1,5 km lang sandstrand og velutvikla dynelandskap innenfor. *Litlerauna* (m. tombolo) og *Steinsvika* har karakteristisk blokkstrand med stein/grus - strand i oppskyllsonen, dels med temporære sandavsetninger. Ut mot *Litlerauna* er det dannelse av strandvoll i bølgeslagssonen. Steinstrandområdene har som ellers i området en bred representasjon av bergarter fra innlandet i Agder, Oslofeltet og i ganske betydelig grad også av flint.

For å hindre ytterligere erosjon av de vegetasjonsdekte deler av strandsonen bør større uttak av løsmasser (sand, grus og stein) unngås de nærmeste årene. Utviklingen videre med erosjon og tilførsel i oppskyllsonen av nytt materiale bør følges nærmere opp før vurdering av evt. nye masseuttak\*. Deler av abrasjonsskrenten i *Steinsvika* bør sikres for å forebygge mot ytterligere erosjonsskader. Forvaltningsområdet bør ikke forringes og skades ytterligere av massetak som forårsaker forsterket erosjon også fordi dette er en av de viktigste fuglebiotopene på Lista (254 registrerte arter) og det er samtidig et lett tilgjengelig og attraktivt friluftsområde.



*\* Pr. november 2020 er det meste av tidl. uttak i 2017/18 «restaurert» ved oppskyll av nytt materiale, men langs abrasjonsskrenten er det fortsatt aktiv erosjon med unntak av den innerste del av bukta mot NØ.*

## **Vedlegg**

Vedlegg 1 . Nordhasselvika- Steinsvika. Kvartærgeologisk kart M 1:10 000

Vedlegg 2. Nordhasselvika- Steinsvika. Endringskart – vinderosjon og strandlinje

## Listastrendene landskapsvernområde – geologiske verdier

GEOINFO - Ivar Johan Jansen 2020

Områdebeskrivelse/delrapport:

### 10. Tjørveneset

#### **Beliggenhet- tilgjengelighet**

Forvaltningsområdet Tjørveneset strekker seg fra Nordhasselvika i sørøst rundt og over Tjørveneset til Tjørvebukta som ligger innenfor moloen Drengskjeret ved tettstedet Tjørve. Området inkluderer de grunne sjøområdene utenfor, ned til 6 m dyp. Området er lett tilgjengelig med flere parkeringsmuligheter ved tettstedet Tjørve. Kyststien går gjennom hele området.

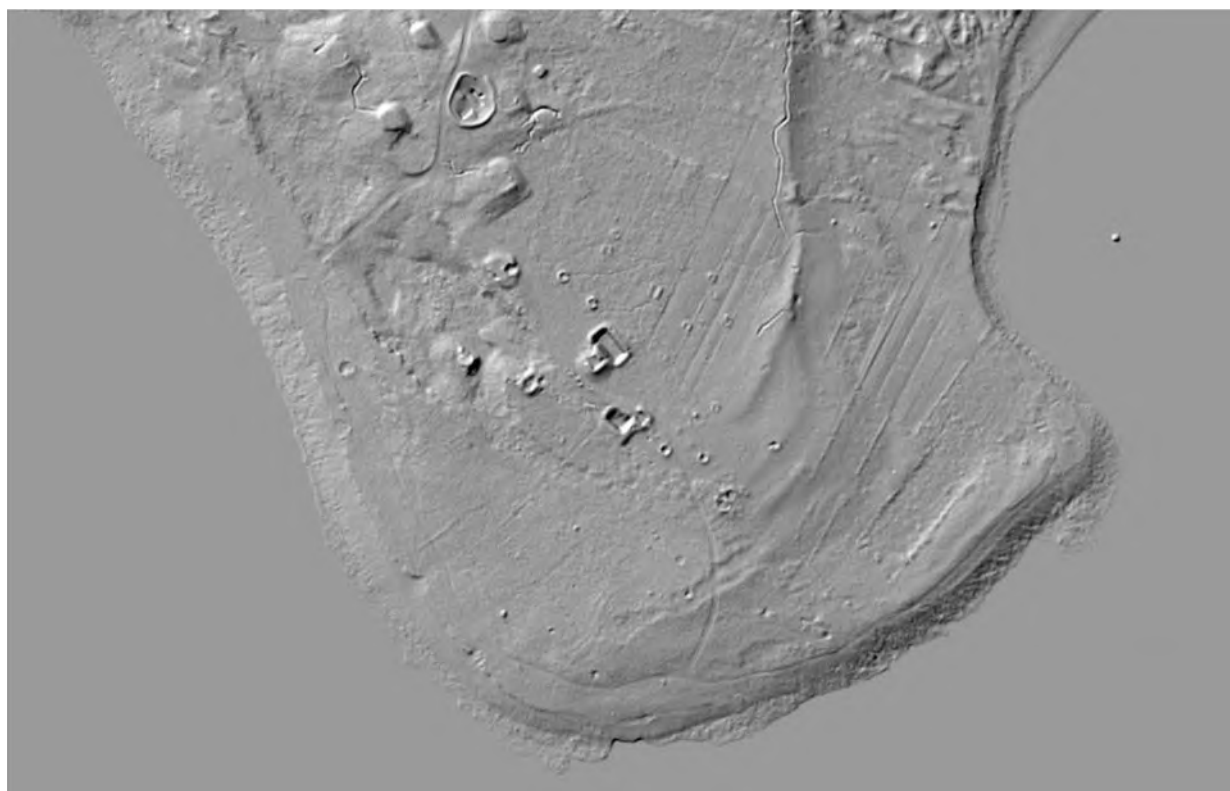


Fig.1. Oversiktskart forvaltningsområde 10- Tjørveneset. Kilde: [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no)

#### **Kvartærgeologi- geomorfologi**

Landarealet er dominert av strandavsetninger og morene. I utgangspunktet er neset en moreneavsetning (bunmorene) som kan sammenlignes med Marka/Østhasselneset lenger syd. Toppen av morene når opp i ca. 10 m. Under Tapes-transgresjonen har store deler av neset vært utsatt for sterk bølgepåvirkning og det er dannet en brem av strandavsetninger rundt hele

Tjørveneset. Den har blokk- og steinstrand ytterst i strandsonen, deretter et markert belte rundt hele utsiden av neset med godt sortert rullestein og grus. Her er også flere strandvoller i dette beltet. Høyere i terrenget går strandavsetninger av sand, grus og stein over i morene, som utgjør kjernen i avsetningen. I 7-8 meters høyde på østsiden av området finner vi en høytliggende strandvoll som korresponderer godt med Tapes nivået og tilsvarende strandvoller i samme nivå andre steder langs Listalandet. Sandstrand med driftmateriale (tangvoller) finner vi innerst i Tjørvebukta, bak moloen. Det er store områder med vindavsetninger øst for Tjørve og noen små/spredte forekomster av vindavsatt materiale finnes også på Tjørveneset. I et par områder er det forsumpning og myrdannelse. I dag er de naturlige overflateformene til dels sterkt endret og skadet av ulik menneskelig aktivitet (se avsnitt om inngrep).



*Fig.2. Sydlig del av Tjørveneset med Tapes-strandvollen og strandvoller i lavere nivå. Her sees også flere masseuttak og ulike rester fra militære anlegg. Laser-terrengskyggekart. Kilde: [www.hoydedata.no](http://www.hoydedata.no)*



*Fig.3. Strandsonen har blokkstrand ytterst, grus og rullestein i et belte innenfor*

### ***Vegetasjonsdekke -arealbruk (oversiktlig)***

Strandflatene er i hovedsak vegetasjonsfrie opp til og med det markerte beltet av rullestein. Ovenfor dominerer gras- og urterik mark, i mosaikk med kystlynghei. Deler av dette blir brukt som beitemark for sau og storfe. Øst for Tjørvebukta er et område ryddet og gjødslet beite for sau. I nordlig del av halvøya er det en tett leplanteskog med bergfuru og sitkagran. Deler av denne skogen er i dårlig forfatning. Det er noen kulturminner i form av gravhauger og skipsfunn/vrakrester i området. I Tjørvebukta, nord i verneområdet er det en rekke gamle båtstøer ryddet i stein- og blokkstranda. De er ikke lenger i bruk. Halvøya ligger nær boligfelt og det største tettstedet ute på Lista (Vestbygd/Borhaug) og er populært som tur- og friluftsområde. Kyststien er merket langs rullesteinbeltet rundt halvøya.



*Fig. 4 a. Utsnitt fra leplanteskog med sitkagran i dårlig forfatning. Her er det behov for skogskjøtsel!*

*4 b. Foryngelse av sitkagran og oppslag av lauvskog. Dammen ligger trolig i et gjengrodd massetak*



*Fig. 5. Rester fra et skipsvrak (eller en sjark?) har bølgene kastet opp i enga, langt inne på land.*

### ***Endringer i landskap/geologiske forhold***

Endringskart for området viser en strandlinje (vannkontur) som er tilnærmet uforandret de siste 50-60 årene (jfr. gamle ØK- kart).. Bare innerst på sandstranda i Tjørvebukta har sand blitt avsatt slik at strandlinja nå ligger 20-30 m lenger ut i bukta. Det er ikke tydelige spor etter tidligere aktiv vinderosjon/-akkumulasjon innenfor vernesonen på halvøya – jfr. flybilder fra 1956.



*Fig.5. Blokkstranda holder godt stand mot vær og vind og strandlinja er lite endret de siste tiårene.*



Fig.6. Sandstranda innerst i Tjørvebukta har vokst 10-20 m utover de siste 50 -60 år.

### **Menneskelige inngrep i terrenget /sand-grusressurser**

De største endringene på Tjørveneset skyldes ulik menneskelig aktivitet, i første rekke militære anlegg fra 2. verdenskrig med kanonstillinger, bunkere og skyttergraver. Som del av dette har det også vært tatt ut og forflyttet store mengder løsmasser, i første rekke strandavsetninger av sand, grus og stein. Det er, nesten overalt på halvøya spor etter tidligere massetak, fyllinger og ulike anlegg, det meste fra krigens dager. Det har også vært gjennomført en del restaurering av landskapet. Masseuttak av sand/grus og rullestein i strandavsetninger har foregått frem til i dag. Det er spor etter nyere uttak i strandavsetninger/strandvollen helt syd på halvøya.

Det meste av verneområdet på Tjørveneset er klassifisert som en "lite viktig" sand/grusressurs med usikker avgrensning i NGU's Grus- og pukkdatabase. I verneforskriftene er Tjørveneset utpekt som et av flere mulige områder for lokale masseuttak. Mindre uttak i den vegetasjonsfrie strandsonen av rullestein/grus vil til en viss grad kunne fornyes/jevnes ut av bølgeaktivitet under høst- og vinterstormer.



*Fig.7. Spor etter uttak av grus/stein i strandsonen syd på Tjørveneset. Sept. 2018. Her vil det trolig være et visst påfyll av nytt materiale etter høst- og vinterstormer.*

### **Geofaglig verdi**

Tjørveneset har geofaglig verdi i første rekke knyttet til at her finnes strandvoller i ulike høydenivåer og et belte med "renvasket" rullestein/grus som løper hele veien rundt utsiden av neset, innenfor og litt høyere opp enn blokkstranda. Det er her gode (og pedagogiske) muligheter for å studere de dynamiske prosessene i strandsonen og oppleve den store variasjonen av ulike bergarter som isen har fraktet til området, kortreist stein fra fjellene omkring eller langveisfarende fra Oslofeltet, eller kanskje helt fra Danmark.

Uttak av masse i strandsonen bør bare gjøres i områder som fornyes av nytt oppskyll og tydelige strandvollformer bør ikke skades eller ødelegges.

På tross av at området har gjennomgått store inngrep fremstår det likevel i dag som et attraktivt friluftsområde med slitesterkt vegetasjonsdekke, varierte naturtyper og rikt biologisk mangfold.



*Fig.8. Strandsonen etter høststorm. Grus og stein fra de grunne sjøområdene utenfor er kastet opp på land. Løsrevet tare fra tareskogene følger etter.*

## **Vedlegg**

Vedlegg 1 . Tjørveneset. Kvartærgeologisk kart M 1:10 000

Vedlegg 2. Tjørveneset. Endringskart –strandlinje



## Listastrendene landskapsvernområde – geologiske verdier

GEOINFO - Ivar Johan Jansen 2020

### Områdebeskrivelse/delrapport:

## 11. Grettestø

### **Beliggenhet- tilgjengelighet**

Forvaltningsområdet Grettestø strekker seg fra moloen ved *Borshavn* i sørøst til *Pinkesteinen* og *Vågsvollvika* 5-600m lenger mot nord. Området inkluderer de grunne sjøområdene utenfor, ned til 6 m dyp. Området er lett tilgjengelig med parkering i enden av *Strandveien* vest for båthavna.



Fig.1. Oversiktskart forvaltningsområde 11: Grettestø. Kilde: [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no)

### **Kvartærgeologi- geomorfologi**

Grettestø- området er en ca. 100 m bred strandbredd/strandflate med strandavsetninger vasket ut i et lag over den underliggende morene. Avsetningene i vernesonen ligger under MG og bare opptil ca. 4 m o.h. Stein og blokk materiale dominerer i overflata, ytterst mot havet med en markert *erosjonshud* av blokk (blokkstrand) også med enkelte store flyttblokker fra morenen.

Lenger inn på land er det rullestein, grus og sand men også her overalt med høyt blokkinnhold. Stein og blokk- materialet er rundet og godt rundet.

*Geomorfologi* i området; Det er en markert strandvoll i østlig del av området, men denne ligger nord for vernegrensa. Lenger opp på land, innimellom bebyggelsen og ovenfor Gretttestøveien er en meget markert abrasjonskrent i morenen. Dette gjør at området kan karakteriseres som en moreneskrentkyst. Innenfor verneområdet, utenfor Gretttestø- bukta er det en liten "holme" av løsmateriale; Litleholmen,- en banke av store rullestein/blokk. I le bak øya ligger en beskyttet bukt med utløp mot øst. Ved lavvann blir bukta en "lagune" og holmen landfast.



*Fig.2. Rullesteinsbeltet innenfor blokkstranda. Lista fyr i horisonten.*



*Fig.3. Blokkstrand (!) - her med et par store flyttblokker av farsundtitt.*

### ***Vegetasjonsdekke -arealbruk (oversiktlig)***

Det meste av vernesonen er ikke vegetasjonsdekket, men i de innerste områdene er det strandenger og gammel kulturmark med beite og gras-urtemark. Kulturmarka fortsetter mellom flotte steingjerder videre innover strandbredden. I tillegg er det rester av noen mindre militære anlegg fra 2. verdenskrig i området. Grettstø-bukta har opprinnelig vært en liten båthavn og det er fortsatt rester etter de gamle båtstøene på innsiden av Litleholmen.



*Fig. 4 Ryddet beitemark mellom steingjerder. Her mangler det ikke på stein til gjerdebygging!*

### ***Endringer i landskap/geologiske forhold***

Endringskartet for området viser en strandlinje (vannkontur) som, på tross av en svært blokkrik og robust strandsone likevel ser ut til å være betydelig erodert. Siden 1963 (jfr.1.utg. ØK- kart) er store deler av strandlinjen nå 5-10m lenger inne. Litleholmen var tidligere en halvøy med en tydelig renne ut i sjøen mot øst. Denne renna er nå fylt igjen av bølgenes arbeid og halvøya er blitt til en øy (holme), om enn med nokså grunne stein- banker inn mot land.



*Fig.5. Blokkstranda ved Grettestø er kontinuerlig utsatt for havets eroderende krefter og det er lite tilførsel av nytt materiale, - jfr. stein og blokk med skorpelav. De ytterste blokkene har gjerne et (glatt!) lag av marebek eller alger.*

### ***Menneskelige inngrep i terrenget /sand-grusressurser***

Det er 4 gravminner/gravrøyser fra jernalder i nordøstlig del av verneområdet. Det er flere gamle steingjerder i beiteområdene og rester etter militære anlegg. Deler av beiteområdene har vært ryddet for stein. Ved Grettestø sees flere gamle båtstøer og en båttrampe. Det har tidligere vært tatt ut noe grus/stein fra strandvollen, utenfor verneområdet. Innenfor verneområdet er det ikke registrert nyere uttak av masse. Det er ikke registrerte sand/grus ressurser i området (NGU).

### ***Geofaglig verdi***

Forvaltningsområdet Grettestø har geofaglig verdi som en relativt uberørt strandbredd på en sterkt eksponert strand. Ettersom det her er sannsynligvis en pågående situasjon med erosjon langs strandlinja vil det være interessant å følge utviklingen langs strandbredden videre på en moreneskrentkyst som denne. Området er svært lett tilgjengelig og brukes til ulike friluftsmål. Dagens forvaltning av området ivaretar de geologiske formasjoner på en god måte.



*Fig.6. Fuglelivet har overtatt "lagunen" med de gamle båtstøene på innsiden av Littleholmen. Holmen, i bakgrunnen, har store godt avrunda blokker og overskylles helt i uvær.*

## **Vedlegg**

Vedlegg 1 .Grettestø. Kvartærgeologisk kart M 1:10 000

Vedlegg 2. Grettestø. Endringskart – strandlinje M 1: 10 000

## Listastrendene landskapsvernområde – geologiske verdier

GEOINFO- Ivar Johan Jansen 2020

Områdebeskrivelse/delrapport:

### 12. Steinodden

#### **Beliggenhet- tilgjengelighet**

Forvaltningsområde 12; *Steinodden plante – og fuglefredningsområde* strekker seg fra *Vågsvollvika* i sør, langs kysten rundt Lista fyr, over *Skarvodden* og *Steinodden* til båthavna i *Verevågen*. Mot øst grenser verneområdet i hovedsak til fulldyrka mark i *Vågsvollmarka* og på *Vere*. På det bredeste er området ca.1 km bredt og det er vel 2 km fra nord til sør. Vernet inkluderer de grunne sjøområdene utenfor, ned til 6 m dyp. *Gunnarshaug* med *Lista fyr* er ikke inkludert i verneområdet. Området er lett tilgjengelig med parkering, toalettbygg mv. ved *Lista fyr*. Fra nord kan en komme inn i området fra veien ned til båthavna i *Verevågen*. Her er det parkeringsmulighet der kyststien krysser området. Kyststien går gjennom området, men den følger veier og stier i østlig del av området. Til *Skarvodden* og *Steinodden* går det egne stier.



Fig.1. Oversiktskart forvaltningsområde 12: Steinodden. Kilde: [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no)

### ***Kvartærgeologi- geomorfologi***

Området danner den vestligste del av "Lista-morenen" en mektig moreneavsetning som trolig har sin fortsettelse mot nordvest til Siregrunnen og Jæren. På tross av et meget tydelig moreneopphav er det meste av området Skarvodden og Steinodden klassifisert som marin strandavsetning, stort sett med mye grovt materiale av blokk, stein og grus. Dette har sammenheng med at nesten hele området ble liggende under marin grense og det øverste laget er kraftig vasket og omlagret av bølgene under landhevningen etter Tapestransgresjonen. Også områder 2-3 m over marin grense er påvirket av bølgevasking fordi dette er et veldig eksponert område, midt imot været fra nordvest og sydvest. Bare haugen (ca. 15 m o.h.) med Lista fyr raget hele tiden over havnivå og har inntakt morene i undergrunnen. Her i området kan det være over hundre meter mektige løsmasser over fjellgrunnen, - jfr. undersøkelser av NGU. Mot syd og vest har haugen en abrasjonskrent (nå delvis ødelagt/endret pga. murer mv). Laget med strandavsetninger utover Skarvodden/Steinodden er trolig minst 1-2 m dypt, men dette vil variere avhengig av eksponeringen. Det er dannet flere system med strandvoller i området i ulike høydenivå. Her vil sand, grus eller rullesteinslagene være flere meter mektige. Det mest markerte strandvollssystemet kan følges fra parkeringen ved fyret, nordover til radiopeilestasjonen og i flere forgreininger utover på Steinodden. De høyeste deler av strandvollene er fra Tapes-transgresjonen. Nord for radiopeilestasjonen og vest for Ogmundsrøysa danner strandvollene "ringer" i ulike høyder, de kan minne om høydekurvene på et kart.



*Fig. 2. Strandvollssystemet på Steinodden, i ulike høyder opp til 7-8 m o.h. I midten Ogmundrøysa. Massetak i strandvollene er godt synlig; Det t.h. er nedlagt, mens det t.v. fortsatt er i sporadisk drift. Den runde sirkelen er fra radiopeilestasjon. Laser-terrengskyggekart. Kilde: [www.hoydedata.no](http://www.hoydedata.no)*

Utenom strandvollene er det de fleste steder kort vei ned til grunnvannsnivå. Flere steder er det forsumpning og myrdannelse, dels knyttet til grunnvannsutslag nær strandbredden. Strandsonen har den karakteristiske blokkstranda ytterst, deretter ofte en sone med rullestein før mer vegetasjonsdekte områder med sand, grus og stein. Lokalt finnes vegetasjonsfrie rullesteinsområder med sortert og godt runda stein. Over nesten hele området finnes større og mindre blokker fra den opprinnelige morenen, noen av disse flyttblokkene er virkelige kjemper, - ”store som hus”. De er det isbreen som har fraktet med seg, - og tilfeldig parkert når isen smeltet.



*Fig.3. Gigantisk flyttblokk, trolig farsundtitt fra heiene innenfor Flat-Lista. Den veier anslagsvis 500 tonn – men det er jo ”lett match” for en isbre! Fugletjønna på Steinodden i forgrunnen.*



*Fig. 4. Mosaikk av beitemark, myr/våtmark, kystlynghei og steinflyer gir rikt biologisk mangfold. Her med alpakka som eksotisk beitedyr.*



I Vågsvollvika renner det ut en bekk(kanalisert) som drenerer markene innenfor. Her er dannet et våtmarksområde med en grunn strandsjø, opprinnelig demmet av en strandvoll. Langs bekken er det myr/våtmarksområde, dels med velutvikla *tuemark*. Innerst i bukta er det store ansamlinger av tare. (Pr. okt. 2018 yrer de av insekter, svært populært matfat for trekkfuglene).



*Fig.5. Tuemark i våtmarksområdet innenfor Vågsvollvika. I bakgrunnen takrør langs bekken.*



*Fig. 6. Gunnarshaug med Lista fyr,- stakk opp av havet som opp en liten øy for ca 7000 år siden.*



Fig.7. Strandsjø bak strandvollen i Vågsvollvika



Fig.8. Store driftvoller av tare i Vågsvollvika



Fig.9. Skarv på stor stein, ytterst på **Skarvodden**



Fig.10. Blokkek morene. Verevågen i bakgrunnen

### **Vegetasjonsdekke -arealbruk (oversiktlig)**

Den stein/-blokkrike strandsonen er uten sammenhengende vegetasjon. Ellers har området naturbeitemark, kystlynghei, myr - og strandengvegetasjon. Det er noe kulturbeitemark og et par teiger med fulldyrka jord. Det meste av området er inngjerdet og beites av sau, storfe og alpukka. Det er mange fine, rette steingjerder parallelt utover både Skarvodden og Steinodden som deler opp ulike teiger knyttet til eiendoms/- eller bruksrettigheter. Langs "Tapes-strandvollen" i østlig del av feltet er det plantet et belte med leplanteskog; sitkagran, bergfuru og buskfuru. Deler av lebeltet er i dårlig forfatning og det er mye vindfall etter storm de siste årene. Samlet sett har området et høyt biologisk mangfold og et rikt fugleliv. Gårdene på Vågsvoll og Borhaug har gjennom årene tatt ut grus og stein fra strandvollene til gårdsformål (se nedenfor).



Fig. 11. **Steinodden, strandvoll, steingjerde**



Fig. 12. **Skarvodden, strandvoll/naturbeitemark**

### **Endringer i landskap/geologiske forhold**

Endringskart for området viser en strandlinje som ser ut til å være på retrett. Over nesten hele området lå strandlinja tidligere (i 1963) *lenger ut* enn den ser ut til å gjøre i dag. Ytterst på begge oddene 20- 30 m, inne i Sevika, opptil 50 m, ellers ca. 5-10 m. Enkelte mindre områder har ingen tydelig endring. Bare på et par små lokaliteter ser det ut til at strandlinja har "vokst" utover. Dette betyr at enten har havet steget eller så har *haverosjon*; bølger og strøm fraktet bort en del av løsmassene fra strandsonen,- til deponering ute på dypere vann eller andre steder langs kysten. På land i Vågsvollvika er det helt klare indikasjoner på at noe er i ferd med å skje. Her er strandlinja i dag for store deler av bukta 10-40 m lenger inn enn for 50-60 år siden. Og på land (på østsida), sees tydelig fersk bølgeerosjon inn i tidligere etablerte, grasdekte beiteområder.



Fig. 13. **Vågsvollvika, østlig del. Bølgeerosjon inn i beiteområder**

### **Menneskelige inngrep i terrenget /sand-grusressurser**

Det er flere gravhauger (2 store og 14 mindre)- jfr. Ogmundrøysa, som antas å være fra Yngre romertid (år 300-600 e.Kr.). Gjennom tidligere år er det laget mange steingjerder utover markene. Det er flere gamle båtstøer/båtopptrekk i Vågsvollvika og Sevika. I området er det mange spor etter militære anlegg fra 2. verdenskrig, i området rundt fyret, ute på oddene og i skogbeltet (bunkere, kanonstillinger, skyttergraver og bygningsruin). Det er til og med rester av en *flystripe* som tyskerne anla. Den begynner med en steinfylling ut i sjøen ved Verevågen og fortsetter innover land i sydøstlig retning. Her er det i dag planert og skogbevokst sandmark. Flystripa skal visstnok ha hatt plankedekke. Til alle disse anleggene er det brukt betydelige mengder sand/grus og stein og det er mange gamle, mer eller mindre gjengrodde massetak i området, bl.a. i strandvollene. Lokale grunneiere har også tradisjonelt brukt strandvoller og strandavsetninger til uttak av grus og stein til gårdsformål. Det er fortsatt sporadisk drift i 2 massetak; ett ligger øst for radiostasjonen (nå delvis restaurert, bl.a. med dam) og ett er ute på Steinodden. (Jfr. fig.2.) Begge disse uttakene er i høytliggende strandvoller (5-8 m o.h.), de er flere tusen år gamle og fornyes ikke av nytt oppskyll fra bølgene. I følge NGU's Grus – og pukkb database er det ikke registrert utnyttbare sand/grus forekomster i dette området.



*Fig.14. Del av massetak i strandvollene ute på Steinodden. Massetaksområdet er ca. 100 m langt og det er trolig tatt ut over 1000 m<sup>3</sup> grus/stein i dette området.*

Det er også foretatt inngrep i området i forbindelse med anlegg og oppgradering av grusvei fra parkeringen ved fyret til Farsund radiopeilestasjon, og byggingen av radiopeilestasjonen (driftsbygning og fundament m høye master (nå ikke i bruk)). Det er flere mindre traktorveier som brukes som adkomst til jorder og beitemark. Noen av disse skjærer gjennom den skogkledde delen av Tapes-strandvollen. Det er noen få bygninger i området; hus for tekniske installasjoner og en sjøbu i Vågsvollvika. En driftsbygning/løe nord for fyret er rast sammen i høststormene. Innerst i Vågsvollvika er det lagt opp en steinfylling/mur langs deler av strandvollen som erosjonsvern for den dyrka marka bakenfor. Bekken gjennom våtmarksområdet er kanalisert og oppgravd masse er deponert langs bekken.



Fig. 15. Erosjonsvern i Vågsvollvika



Fig. 16. Massetak i Tapes-strandvollen

### **Geofaglig verdi**

Forvaltningsområdet Steinodden har *meget høy geofaglig verdi i nasjonal sammenheng som historisk dokument, dynamisk fagdokument og referanseområde*. Det har også høy pedagogisk verdi. Området grenser i nord til et nasjonalt viktig kulturlandskap. Også dette området er gammel kulturmark og har verdier knyttet til kulturlandskapet. Området har en variert mosaikk av ulike naturtyper og høyt biologisk mangfold. Det er helheten i landskapet som er viktig å ta vare på, men i geofaglig sammenheng er bevaring av *strandvollene som historiske dokument* svært viktig. De forteller om tidligere tiders havnivå og bølgenes arbeid for flere tusen år siden. Dette er høytliggende "fossile" forekomster som ikke fornyes av dagens bølgeaktivitet. Og de er i dag utsatt for ødeleggende masseuttak. Dette er svært uheldig og fortsatt drift, om enn sporadisk, vil i vesentlig grad ødelegge landskapets "art og karakter", og bør opphøre. Forsiktig restaurering anbefales. I massetak ved radiopeilestasjonen, nå under restaurering, vil det være interessant å

ivareta ett eller flere gode snitt i løsmassene. Tapes-strandvollen er i østlig del av feltet dels kamouflert av tett skog. Bedre skogskjøtsel vil kunne gjøre disse formelementene tydeligere. Området er attraktivt for friluftsliv og svært lett tilgjengelig, f. eks. fra parkeringen ved Lista fyr. Det er mye brukt til bl.a. turgåing, fugleobservasjon og ringmerking av fugl. Kyststien går gjennom hele området.

*Dagens forvaltning av området ivaretar ikke de geologiske formasjoner på en god nok måte og det er behov for å oppdatere forvaltningsregimet.*



*Fig.17. Mange stedsnavn har sitt opphav i geologiske forhold. Steinodden bærer sitt navn med rette!*

## **Vedlegg**

Vedlegg 1. Steinodden. Kvartærgeologisk kart M 1:10 000

Vedlegg 2. Steinodden. Endringskart – strandlinje

## Listastrendene landskapsvernområde – geologiske verdier

GEOINFO- Ivar Johan Jansen 2020

Områdebeskrivelse/delrapport:

### 13,14. Vest-Lista og Stave (Vere)

#### **Beliggenhet- tilgjengelighet**

Forvaltningsområde 13: Vest-Lista landskapsvernområde strekker seg fra båthavna i Verevågen nordover moreneskrentkysten til Jøllestø og derfra med bratt klippekyst til Varnes og østover til Høgsetodden. Området danner en stripe langs sjøen, og litt av heiene innenfor. Det omfatter også småøyer og sjøareal ut til 6 m dyp. I sørlig del av området grenser det mot skog og dyrka mark på Stave, Vere, Penne og Jølle. Samlet er området ca. 8 km langs kysten. Stave (Vere) plantefredningsområde(forvaltn.omr.14) utgjør et mindre område, ca. 80 da landareal, mellom Stavestø og Trihaugodden, samt sjøareal utenfor. Området er lett tilgjengelig med vei og parkering ved Verevågen, Stavestø, Jøllestø og Snekkestø og på veien ut mot Varnes. Kyststien går nå helt opp til fyret på Varnes. Den går hovedsakelig som sti langs kysten, men fra Jøllestø til Snekkestø følger den veien et par km, dels utenfor vernesonen. Fra Snekkestø til Udal kalles den "Vondestigen", neppe helt uten grunn, for her er det stykkevis ganske bratt!

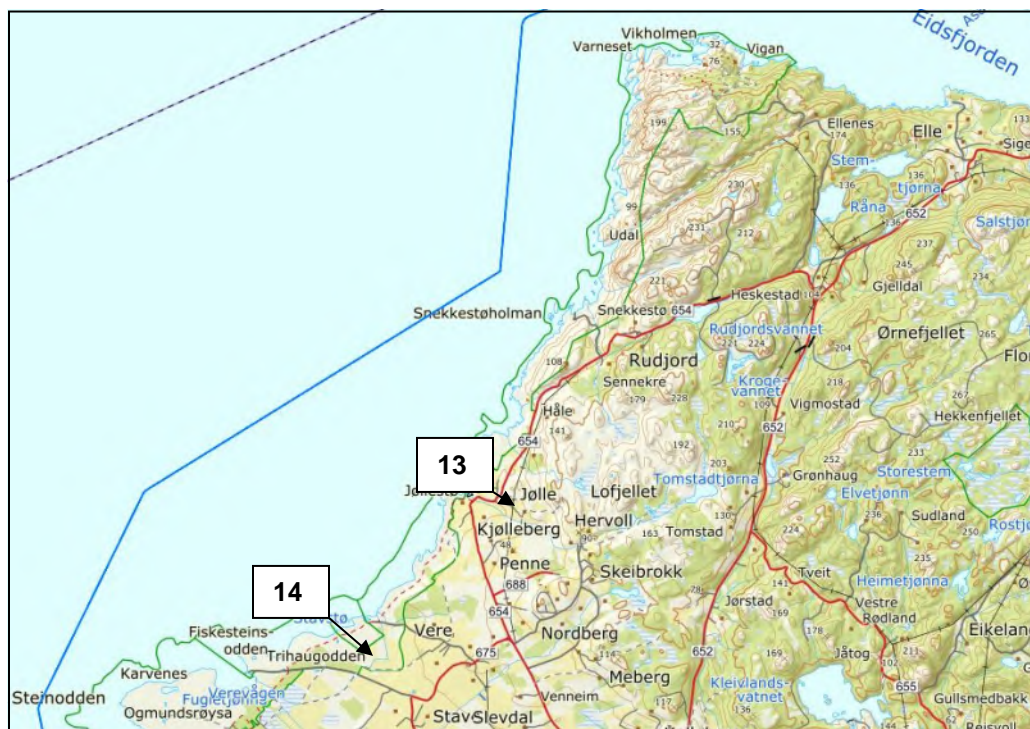


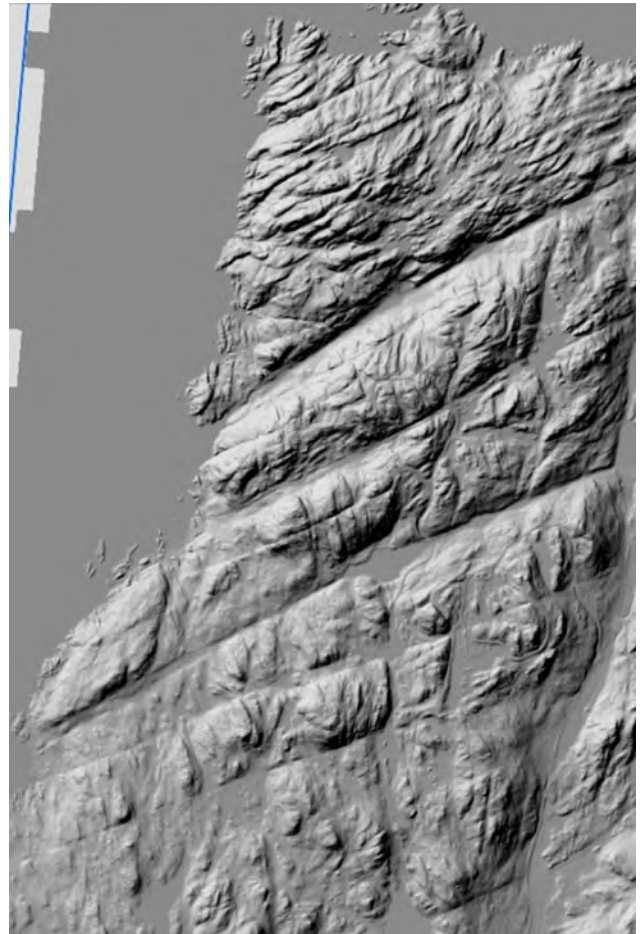
Fig.1. Oversiktskart forvaltningsområde 13 og 14: Vest-Lista og Stave. Kilde: [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no)

## **Berggrunn**

Berggrunnen i området er *charnockitt* (ortopyroksen-granitt), lokalt kalt *farsunditt*. Den sørvestlige delen av Lista har ikke fjell i dagen før vi kommer opp til Jøllestøområdet. Men herfra og nordover er det rikelig, dels bratte kystfjell, med kløfter og trange daler som følger et tydelig mønster av *bruddsoner* og *sprekker* i fjellet. De finnes i små knauser, tvers over de største heiene og har vært førende for forvitring og erosjonsprosesser som har skapt den varierte topografien området har i dag. Laser-terrengskygge- kart gir et godt bilde av disse strukturene.



*Fig.2. Vertikale og (nesten) horisontale sprekker i farsunditt. Nord for Snekkestø.*



*Fig.3. Kysten fra Håle til Varnes. Laser-terrengskygge viser tydelig flere parallelle sprekker/bruddsoner i SV-NØ retning.*

## **Kvartærgeologi- geomorfologi**

Området fra *Verevågen til Jøllestø* danner den nordvestligste del av de store moreneavsetningene på Flat-Lista. Som på Steinodden er også det meste av morenen her vasket og omlagret av bølger og strøm slik at det øverste laget er klassifisert som



strandavsetning. Men at morene er utgangspunkt for avsetningene er det ingen tvil om, knapt noen steder på Lista er det så mye stein og blokk som her. I overflaten langs hele kyststripa er det blokkstrand med driftmateriale/tangvoller i buktene. Lenger inn er ofte et belte eller mindre felter av rullestein før marka blir vegetasjonsdekket og underlaget gjerne består av sand, grus og stein i blanding, eller bare sorterte sandlag. Noen steder er det utrolige mengder med store blokker (flyttblokker), bl.a. i plantefredningsområdet sør for Stavstø. Her er det nok vasket ut mye morenemasse mellom/over blokkene, men disse har vært for store for bølger å flytte på. Så ligger de igjen som solide minnesmerker fra morenen som de en gang var en del av. Men rundere i kantene er de blitt, slipt av stein og grus som bølgene har satt i bevegelse den gang havet sto noen meter høyere enn i dag. I området er det også flere myrer/ forsumpninger som (selvfølgelig) indikerer høyt grunnvannsnivå, men nok også at det ligger tettere morenemasser under strandavsetningene. I de grunne sjøområdene utenfor er det store tareskoger, i hovedsak på steingrunn som er en naturlig fortsettelse av morene/strandavsetningene vi finner på land.



*Fig.4. Blokkrik mark ved Stavstø, med frodig naturbeitemark mellom storsteina.*

*Geomorfologi:* Strandvoller fra Tapes-perioden finner vi rundt Trihauan, men disse er senere ganske mye forstyrret av gravrøyser, militære anlegg, massetak og vei. Helt øst i verneområdets grense mot Vere finner vi igjen Tapes-strandvollen, som følger vernesone-grensa, men her supplert med deponering av dyrkningsstein. Nordøstover fra veien Vere-Stavstø er det en

meget tydelig og velutviklet *abrasjonsskrent* i morenedekket. Den danner en ganske bratt skrent ned mot den flatere strandbredden. Abrasjonsskrenten fortsetter helt opp til Kjølleberg og danner i hovedsak her østgrensa for verneområdet.



*Fig.5. Abrasjonsskrenten med strandbredden nedenfor. Fra Sausebakk*



*Fig.6. Grunnvannsutslag på strandbredden, abrasjonsskrenten i bakgrunnen. Ved Kjøllebergstranda*

Fra Hammaren ved Jøllestø og nordover til Varnes og øst til Høgsetodden er det med noen få unntak en ren klippekyst, fra Snekkestø til Varnes er det bratt klippekyst. Den bratte skrenten fortsetter ned under havnivå, her er ingen store gruntområder med løsmasser av sand eller stein

slik vi finner det langs det meste av verneområdene på Listastrendene. Noen mindre bukter med *strandavsetninger* av stein/blokk finnes ved Snekkestø, Slogvika, Udalsstranda, Steinsvika, Svendsvika, Hessvika og Vigansbukta. Innover land er det hovedsakelig bart berg, med en del områder med ”*tynt, usammenhengende morenedekke*” og noen *myrer*. Store deler av området er klassifisert som *bart fjell/grunnlendt mark*. Men fjelloverflaten er ikke alltid like godt synlig fordi det i et fuktig og maritimt klima som her ofte bygges opp et tynt humusdekke over fjellet. Særlig tydelig er dette nord i området, i de fuktige nordhellingene mot Eidsfjorden. Under mange bratte fjellskrenter er det i postglasial tid dannet *ur*.



Fig.7. Bratt klippekyst ved Varnes fyr



Fig.8. Kulturlandskapet nord for Jølle



Fig.9. Ugjestmild strandsone ved Jølle



Fig.10. Strandhulle/strandhakk ved Håle

Et geomorfologisk trekk som sees flere steder oppover langs klippekysten er en *strandhulle* (strandhakk) som korresponderer med marin grense (ca. 5 m). Den er erodert ut i fast fjell og

mange av småholmene langs kysten er ”høvlet av” i denne høyden. Berggrunnsoverflaten er hele veien meget oppsprukket/forvitret i overflaten slik at intakte isskurte overflater eller svaberg ikke er registrert i området, heller ikke andre formelementer som ofte finnes i tilknytning til isskurte fjelloverflater (for eks.;jettegryter og plastiske former). Kun ett sigdbrudd som indikerer isbevegelse fra nordøst er registrert ved Tjeldnes, ca. 500 m nord for Jølle. Nordøst for Snekkestø, i skråningen opp mot Hestedalen finnes en liten terrasse, ca. 25 m o.h. Her er det lokalt dypere morene og terrassen tolkes som en *lateral terrasse* dannet under isavsmeltingen.



Fig. 11. Lateral terrasse, trolig fra isavsmeltingen. Nå naturbeitemark for storfe. Snekkestø i bakgrunnen

### **Vegetasjonsdekke -arealbruk (oversiktlig)**

Verevågen – Jøllestø: Innenfor den vegetasjonsfrie strandsonen er det en mosaikk av naturbeitemark, innmarksbeite og noen felt med fulldyrka mark. Områdene beites av sau og storfe. I tillegg er det noe våtmark, myr og noen dammer. Det er også en del skog, mest sitkagran, som er rester av et belte med leplanteskog, plantet på 60-tallet (på flybilder fra 1956 finnes det ikke skog i dette området, alt ble tilsynelatende brukt som beiteområder). Deler av denne skogen er nå under rydding. Vest-Lista er som det eneste landskap i Vest-Agder et såkalt ”utvalgt kulturlandskap i jordbruket”. Store deler av verneområdet på Vest-Lista og Stave er inkludert i dette kulturlandskapet. Jordbrukslandskapet her hører til de eldste i Norge, og er trolig

mer enn 6000 år gammelt. Et kjennemerke i dag er de mange steingjerdene, rydningsrøysene og gårder som er samlet i klyngetun. Her er også mange gamle kulturminner som bosetningsområder fra steinalder og jernalder, gravrøyser og bautastein.



*Fig. 12. "Vanen", har en fremtredende plassering oppe på abrasjonsskrenten. Bautastein og fruktbarhetssymbol.*

*Her på Sausebakk er også flere gravhauger. Leplanteskog av sitkagran i bakgrunnen.*



*Fig. 13. Fra Hessvika-området. Markert gjengroing av skog på tidligere kystlynghei og beitemark. Her var knapt et tre for 50-60 år siden.*

*Jøllestø- Varnes- Høgsettodden:* Nord for Jølle er det klippekyst med lite vegetasjon opp til Varnes. Innenfor er ryddet beitemark mellom flotte steingjerder på morenemark oppover mot Håle. Herfra og nordover dominerer kystlynghei ( bl.a. på Sedberget) og naturbeitemark. Mye av denne er nå preget av gjengroing med kratt og lauvskog. Noen steder er det mindre plantefelt med sitkagran. Nordøst i verneområdet er det større deler som er skogdekt mark. Fra Varnes og sørover var det i 1956 (jfr. flybilder) praktisk talt ingen skog og det aller meste var i bruk som naturbeitemark. Fortsatt blir deler av området beitet med storfe eller sau.

### ***Endringer i landskap/geologiske forhold***

Endringskartet for området mellom Verevågen og Jøllestø viser en strandlinje som ser ut til å være relativt stabil, men som på områdene lenger sør synes å være preget av en viss erosjon i et 50-60 års perspektiv. Det er særlig oddene som er endret, Fiskesteinodden og Trihaugodden er erodert mellom 5 og 20 m innover. På odden vest for Stavstø ligger nå strandlinja ca. 100 m lenger inn (!), men dette var i et veldig grunt område med en tidligere strandsjø som nå er blitt innlemmet i havområdene. Ved Iverstøodden er ei lita bukt fylt igjen. Men så fort vi er over på fjell og klippestrand ved Jøllestø er det ikke lenger signifikante endringer i strandlinja, og slik er det hele veien nordover forbi Varnes til Høgsettodden. Bare i bukta ved Snekkestø har strandavsetningene blitt erodert slik at stranda nå ligger noe lenger inne. Det er ikke registrert vindavsetninger eller vinderosjon i området.



*Fig.14. Hessvika. Klippekystr nord i verneområdet. Her forandrer strandlinja seg lite i et menneskelig tidsperspektiv,- så lenge havnivået holder seg noenlunde konstant.*

### **Menneskelige inngrep i terrenget**

Det er spor etter bosetting fra steinalder flere steder i området. Det er gravminner/røyser bl. a. ved Trihauan og Sausebakk. På Sausebakk er det også en bauta ("Vanen", et fallossymbol). Det er spor etter gamle gårdsanlegg/tufter og mange gamle (og nye) steingjerder og rydningsrøyser i området. Bl.a. er området nord for Jølle rikt på flotte steingjerder. Deler av de forsumpa områdene med dammer og dyrka mark er drenert. Det er spor etter gamle båtstøer bl.a. ved Verevågen og Snekkestø. Nyere båthavner med båthus, kaier og tilførselsveier finner vi nå i Verevågen, Stavestø, Jøllestø, Snekkestø og dels også på nordsida mot Eidfjorden. Det er flere spor etter militære anlegg fra 2. verdenskrig i området, bl.a. på Trihauan, Sausebakk, Hammeren ved Jøllestø og ved Varnes. *Varnes fort* var et stort anlegg med kanonstillinger, bunkere, skyttergraver, tunellanlegg og tilhørende veier og bygninger. Det er registrert et nedlagt massetak ved Trihauan. Det ikke registrert utnyttbare sand/grus forekomster i området (jfr. NGU's grus-pukk database).



Fig.15. Båtbuene i Verevågen



Fig.16. Steingjerder ved Tjeldnes

### **Geofaglig verdi**

Forvaltningsområdene Vest-Lista landskapsvernområde og Stave(Vere) plantefredningsområde har *høy geofaglig verdi som historisk dokument*. Det er viktig å ta vare på de geofaglige verdiene i området fordi det er nært knyttet sammen med det verneverdige og rike kulturlandskapet som det er en del av. Geomorfologisk er den markerte *abrasjonsskrenten* mellom Stavstø – Vere og Kjølleberg viktig å ta vare på sammen med det som er igjen av strandvollene.

Det svært blokkrike og samtidig biologisk rike området sør for Stavstø (plantefredningsområdet) er spesielt og kan være vel verdt en nærmere studie, bl.a. for å kaste lys over områdets dannelseshistorie.

Området er samlet sett svært variert, har mange ulike biotoper og rikt biologisk mangfold. Det er lett tilgjengelig og mye brukt til friluftsliv/rekreasjon. Lokalbefolkningen har i båthavnene viktig tilgang til sjøområdene utenfor. Kyststien går gjennom hele området.

*Dagens forvaltning av området ivaretar de geologiske formasjoner på en god nok måte, men det vil være en fordel å rydde mer av leplanteskogen (vernskog) langs abrasjonsskrenten.*



*Fig. 17. Fra Kjølleberg. Her holdes tradisjonene i hevd; nytt steingjerde og deponering av dyrkingsstein i en og samme konstruksjon. Her danner den grensen mot landskapsvernområdet.*

## **Vedlegg**

Vedlegg 1. Vest -Lista og Stave. Kvantærgeologisk kart M 1:10 000, 3 kartblad: 1a,1b,1c

Vedlegg 2. Vest -Lista og Stave. Endringskart – strandlinje, ett kartblad: 2a \*

*\*Det er ikke laget endringskart for strandlinja nord for Jøllestø, her er få/ingen markerte endringer i vannkonturen.*