

Klima

Temperatur i plantenes vekstperiode, gitt som antall døgn med middeltemperatur $\geq 6^{\circ}$, kan være avgjørende for utbredelsen til en del arter. Veksts sesongen forkortes med 6-8 dager pr. år ved 100 m høydeforskjell i terrenget - eller ved forflytning én breddegrad nordover. Temperaturen synker med om lag $\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$ pr. breddegrad mot nord - og for hver 100 m terrenget stiger.

Østfold dekkes av tre klimasoner:

De kystnære strøk utenfor Raet mellom Halden og Moss

De midtre og lavereliggende strøk

De mer høyereliggende trakter, såkalte Fjella-områder.

De mest varmekjære vekstene finner vi i de kystnære og lavereliggende traktene, mens mer kuldetolerante arter, som f.eks. *dverghjørk* er utbredt i noe mer høyereliggende myrtrakter.

Nedbøren øker med om lag 70 mm pr. år og 100 m høydeforskjell i Østfold. En sommerdag på Hvaler har ofte penvær, mens skyene ligger innover selve Østfold-landet. Ytre Hvaler er blant områdene i Norden med flest soltimer i året.

Moderat lav temperatur og mer nedbør fremmer forsumpning og myrdannelse. De mest myrrike traktene finner vi derfor i noe mer høyereliggende strøk. I nedbørrike områder øst og nord for Halden, som i Prestebakkefjella og i Vestfjella i Aremark/Halden, finner vi også myrer i skrånende terreng, som såkalte bakkemyrer.

Klimaet er i ferd med å bli varmere og mer nedbørrikt, samtidig som hyppigheten av ekstremvær tiltar, med mer og oftere krafing nedbør, høyere temperaturer, lengre tørkeperioder - som sommeren 2018, og med mer vind. I de senere årtier har vi hatt en del milde og meget snøfattige vintre.

Lufttemperaturen i Østfold dekker stort sett et sprang på rundt 70 grader, fra - 35 til + 35 grader. En uoffisiell måling i Hærland i Eidsberg vinteren 1966 skal ha vært på nærmere - 40 grader.

Vær og klima innvirker direkte på vegetasjon og planteliv. Vi finner naturlig nok de mest varmekjære og minst kuldetålende planteartene på lune steder nær havet eller ved store sjøer, som Øyeren og Store Le. Forskjellene er store - fra varme sørhellinger med edelløvsskog i kystnære strøk eller i raviner langs Glomma - Øyeren, til nordvendte kjølige lier med granskog. På samme måte er det forskjellig vegetasjon i en sørvendt og en nordvendt skråning i et og samme daldrag eller en ravine.

I løpet av året har august vanligvis mest nedbør. Årsnedbøren i Østfold varierer fra rundt 600 mm på Hvaler til mer enn 1.000 mm i enkelte høyereliggende strøk innover i Østfold. Forsommertørke er nokså vanlig.

Kort om Østfolds geologi**Berggrunn**

Sure gneiser og granitter dekker det meste av Østfold. Mindre sure bergarter og basisk berggrunn finnes på øyer i det geologiske "Oslofeltet" og i en mylonitt-gneis-sone mellom Haldenvassdraget og riksgrensen. Hva slags bergarter vi finner, samt avsmeltningshistorien etter siste istid, med marine lereavsetninger, løsmasser (sand, grus, morene), er viktige forutsetninger for utbredelsen av ulike vegetasjonstyper og plantearter.

Fastlands-Østfold domineres av gneiser og granitter over store områder. Det såkalte "Oslo-feltet", som på Jeløya, er langt rikere og er mer artsrikt.

Østfold-berget kan deles inn i 4 hovedområder:

Østfold-granitt dekker det meste av Hvaler, Sarpsborg og kysten fra Røsneskilen i Halden til Kråkstadfjorden i Råde. Granitten størknet for om lag 900 millioner år siden. Ved Halden er bergarten bedre kjent som Iddefjordgranitt, som også er "Østfolds fylkessten".

Østfold-gneis omfatter det meste av arealet, det vil si hele midtpartiet med Indre Østfold og deler av kystsonen i Moss, Rygge, Råde og Halden. Gneisene ble dannet for om lag 1½ milliard år siden. I nordøst, dvs. i deler av Rødnes og Rømskog, finner vi noe yngre *Romerike-gneis*. Her og der i gneisområdene inngår høyder med en mørkere og mer næringsrik bergart, *gabbro*, så som i Romsåsen og Kjellås i Askim, ved Trøgstad varde og i Borgåsen i Eidsberg.

Ørje-mylonitt finner vi i et belte fra grensesjøen Store Le i Aremark – via Øymark og videre nordover langs Haldenvassdraget mot Hemnessjøen (Øgderen) og Akershus. Det meste av fjellet her ble dannet for rundt 1 milliard år siden. En del områder vest for Haldenvassdraget, i Trømborgfjella-Linnekleppen-traktene, består av bergarten *amfibolitt*, som også er noe riker enn gneisene.

Oslofeltets bergarter i Østfold omfatter *sandsten, porfyrer og basalter* på Jeløya og en øyer med *rombeporfyr-konglomerat* mellom Moss og Hvaler. Alderen på disse bergartene varierer fra 250 til 400 millioner år.

På Sletterøyene, Rauer og Søsterøyene står rombeporfyr-konglomerat grunnene, med større tørrenger. Østfolds desidert rikeste «øy» er Jeløya, som egentlig ikke er en øy. Fra naturens side hang den sammen med fastlandet over et gruseid i Mossesundet, der Kanalen ble gravd ut omkring 1855.

Østfolds botanisk sett mest artsrike øy i forhold til arealet er Bevøya på ca 300 dekar, nord ved Jeløya. Oslo-sildre *Saxifraga osloensis* ble original-beskrevet fra Oslo er i Østfold bare kjent fra Bevøya, der det er påvist 310 arter karplanter.

Landhevning og løsmasser

Marin grense er havets høyeste nivå etter siste istid. For om lag 11.500 år siden lå landet ca 165 lavere enn nå sør i Østfold - og ca 200 lavere helt i nord. I ettertidens årtusener har landet hevet seg.

Uten morener, skapt av isen, og alt breelvene fraktet med seg, hadde Østfold mest bestått av naken fjellgrunn. Sjøbunn etter at Østfold steg opp fra havet etter siste istid, er blitt til lersletter og grusrygger på land. Jord, sten, sand og lere over berggrunnen la grunnlaget for vegetasjon og skog.

Rester etter det eldste ra-trinnet på land finnes som hauger med avrundete stener, såkalte rullestener. *Hvaler-trinnet* eller Hvaler-raet, ble dannet for om lag 14 000 år siden. Vi kan se rester av det sør på Hvalerøyene, som på Asmaløy ved Brattestø - Pigesten og Huser, på Kirkøy rundt Ørekroken, og mer sporadisk sør på Vesterøy og Spjørøy.

Forflytter vi oss nordover, møter vi *Onsøy-trinnet*, eller det "ytre Østfold-raet", som ble dannet for 11 300 år siden. "Det lille raet" ved Øberg i Halden og Prestebakke på Idd tilhører det samme ra-trinnet og demmer opp Ørsjøen.

Selve *Raet* er en lang endemorene og grusrygg som går bl.a. gjennom Midt-Sverige, ytre Østfold og Vestfold. Østfold-raet ble dannet for om lag 10 600 år siden, også kalt *Ra-tiden*. Denne stenrike morenen ble senere dekket med sand fra breelver som munnet ut i sjøen. Senere tiders landhevning brakte så Raet på tørt land.

Raet skiller Kyst-Østfold med lersletter og flatbygder - fra jord- og skogbruksbygdene i Indre Østfold. Ryggen går nokså rettlinjet på skrå sørøst-fra og nordvestover, fra Idd - via Tistedal med Veden-raet - Rokke-raet, gjennom Skjeberg - Tune - Råde - Rygge og Moss, før det når Jeløy og sjøen.

Deler av E18 ved Mysen ligger oppå enorme sandmasser i den mektige Mona-ryggen, med finere og grovere sandlag - og raviner sør for ryggen. Ryggen tilhører det såkalte *Ås-trinnet*, som ble til for rundt 10 200 år siden. Svikebøl-morenen nordvest i Østfold, som demmer opp sjøen Mjær i Hobøl, er også fra denne perioden.

Ved Sandstangen i Trøgstad sørøst i Øyeren finner vi rester etter enda et litt yngre ra-trinn, *Ski-trinnet*, som ble til for rundt 10 000 år siden. Sør ved Rømsjøen, nordøst i Østfold, finner vi rester etter ytterligere et yngre trinn, *Aker-trinnet*, etter Aker i Oslo, dannet for 9 800 år siden.

Det høyeste nivået havet nådde opp til etter istiden, kalles den øvre marine grense. Sør i Østfold var alt land under 160 m i en periode dekket av sjøen. Marin grense øker

nordover - til vel 200 m i nord. Deler av Østfold over denne grensen, har ikke vært oversvømt av hav etter istiden. Dette gjelder særlig de såkalte Fjella-områdene, det vil si høyereliggende, ofte karrige skogtrakter, som i Ankerfjella, Prestebakkefjella og Signebøenfjellet sør i Idd, eller Vestfjella, Trømborgfjella og Rødenesfjellet i Aremark, Rakkestad, Eidsberg og Marker.

Større landskap med lerdaler og rygger ("holer"), finner vi øst og sør for Øyeren i Trøgstad - og mellom Askim og Mysen. Lerdaler som periodevis oversvømmes langs Glommas bredder, kalles evjer. I lavereliggende strøk utenfor Raet er raviner mer sjeldne. Ryen-ravinen i Tune, som krysses av E6, er en av de større. Mindre lerdaler gravd ut av bekker, finner vi derimot en del steder.

Naturgeografiske soner

Boreo-nemoral sone eller blandingsskog-sonen, domineres av barskog. På steder med gunstig jordsmonn og lokalklima finner vi også edelløvskog. Østfold og Vestfold har mye av arealene i boreo-nemoral sone i Norge. Arealer under marin grense, som omfatter ca 2/3 av Østfold, og de lavtliggende områder ellers rundt Oslofjorden tilhører denne sonen. I Norge er *granstarr* regnet som en nordøstlig, mer kontinental art, med hovedtyngde for utbredelsen i sør- og mellomboral sone. I Østfold når den også boreo-nemoral sone.

Sørboreal sone utgjør den søndre delen av *den nordlige barskogsonen*, også kalt *det ekte barskogsbeltet* eller *taigaen*. Her er varmekjær løvskog (edelløvskog) fraværende, men edelløvtrær kan finnes. På spesielt gunstige steder, i såkalte varmekjære sørberg, kan det finnes edelløvtrær. En typisk art for områder sør for *limes* (se under) kan også ha utposter lenger nord. Noe mindre enn 1/3 av Østfold ligger over marin grense og kan i hovedtrekk regnes til sørboreal sone.

Fra sør mot nord - og fra lavt mot høyt i Østfold

En prikk på et utbredelseskart viser én – eller meget nær beliggende voksesteder til en art, men den sier ikke noe om hvor vanlig arten er på stedet. En reduksjon i antall prikker, eksempelvis nordover, kan vise hvordan en art gradvis tynnes ut. Når tettheten av prikker *for en del* arter avtar betydelig over samme strekning, kan vi stå overfor en *biogeografisk grense*.

Norrlandsgränsen er en naturgrense mellom sør-svenske og mer nord-svenske naturforhold. Grensen, som egentlig er en overgangssone, fortsetter vestover i Østfold. Lavereliggende trakter opp til om lag 150 meter over havet i Østfold har sørlige trekk i naturen, som mangler i de mer høyereliggende strøk, så som næringsrike vann, lersletter, dyrket mark, planter med sørlig hovedutbredelse og varmekjær løvskog. De høyereliggende traktene, Fjella-områdene, har mye fjellgrunn i dagen, har næringsfattige vann, relativt mye myr og innslag av flere nordlige arter, så som *dvergbjørk*.

Norrlandsgränsen eller *limes norrlandicus* som grensen også kalles, anskueliggjør overgangen fra sørlige til nordlige naturforhold for klima, landformer, jordsmonn, vegetasjon og flora. Overgangssonen går gjennom Midt-Sverige - til søndre Värmland / nordre Dalsland, før den når SØ-Norge og Østfold. *Den biologiske norrlandsgränsen*, som overveiende følger *limes*, viser en overgang fra *nordlig* til *sørlig* vegetasjon. Mange sørlige arter tynnes her sterkt ut mot *nord*, samtidig som nordlige arter blir sjeldne *sør* for sonen.

Høyereliggende områder sør for *limes* har pga et noe strengere klima pga høyden over havet fellestrekk med araler lenger nord. Fjella-områder, som Signebøenfjellet, Prestebakkefjella, Ankerfjella, Vestfjella i Halden / Aremark og Trømborgfjella i Indre Østfold, er *sørboreale* "øyer" omgitt av *boreo-nemorale* trakter.

Fruktdyrkere og gartnere har god erfaring med hvilke vekster som trives best i de ulike klimasonene. "Herdighetssoner" for hagevekster er definert ut fra temperatur i vekstsesongen og vinterstid. I SØ-Norge sammenfaller *Norrlandsgränsen* med overgangen mellom to klimasoner for hagevekster. 2/3 av norske sorter *søtkirsebær* og *plomme* vokser i den sørlige sonen, men *ikke* i soner lenger nord. Søtkirsebær- og plommetrær kan derfor tjene som en indikator for *Norrlandsgränsen*.

Liksom *limes* er en overgangssone fra sør mot nord, gjenfinnes den som høydesone i Østfold i nivået 150 – 200 moh, dvs. i nivået omkring marin grense. Særtrekk over og under

marin grense gjenspeiler også forhold nord og sør for *limes norrlandicus*. Høydegrensen for overgangen fra boreo-nemoral til sørboreal vegetasjonssone, som "tilsvarer" *limes*, er i Indre Østfold ca 180-200 moh, ut fra myrstudier i Indre Østfold.

Limes i SØ-Norge kan knyttes til sonen mellom 59. og 60. breddegrad. Utbredelsen av sørlige og nordlige planter avtar og øker markert mellom den 59. til 60. breddegrad. Her tynnes et større antall sørlige arter ut nordover - enn antall nordlige arter avtar mot sør. I Østfold er flere sørlige arter utbredt *nord til limes* enn antall nordlige arter går *sør til* denne grensen.

Vegetasjon og flora

Det foreligger en oversikt over truede vegetasjonstyper i Norge. 14 av 16 typer truet skogvegetasjon er utbredt i boreo-nemoral sone i SØ-Norge, men "bare" 10 av dem i sørboreal sone, altså nord for *limes*. Sjelden vegetasjon som varmekjær skog og kratt-/kantvegetasjon, med *slåpetorn*, *hagtorn* og *blodstorkenebb*, er utbredt sør for *limes*, mens høgstaude-granskog og ballblom-eng kan finnes nord for *limes*.

Sørlige arter som *sommereik*, *ramsløk*, *barlind* og *bergflette* er hovedsakelig utbredt nord til *limes*. *Alpine og nordboreale* arter i sørboreal sone, arter som er sjeldne sør for *limes*, er *sølvvier*, *lappvier*, *dvergbjørk*, *slirestarr* og *dvergjamne*.

Limes blir ofte knyttet til nordgrensen for naturlige forekomster av *sommereik*. Områder sør for *limes* kalles også "eikeregionen". Nordgrensen for vanlig forekomst av *hassel* er også en god indikator. Likså er nedre høydegrense for vanlig opptreden av *dvergbjørk* en *limes*-indikator. I Østfold vokser arten en del steder over marin grense, og utbredelsen tiltar nord for *limes* og i Fjella-områdene. Dvergbjørk er utbredt over 160 m o h. en del steder i Aremark, Halden, Eidsberg, Rakkestad, Spydeberg, Marker og Rømskog. Unntakene er et voksested 135 moh i Trøgstad og et sted 150 moh i Idd, Halden.

Det er et skifte i dominans med oretrær, fra *svartor* som har en sørlig hovedutbredelse, mot mer dominans av *gråor* nord for *limes*. Gråor er utbredt i alle Østfold-kommuner, men viser en markert økning i Indre Østfold, der den stedvis dominerer i raviner (bekkedaler) og på gjengrodde beiter.

Krekling har underartene fjellkrekling (ssp. *hermaphroditum*) som overveiende er utbredt sør til *limes*, og vanlig krekling (ssp. *nigrum*) som er mest utbredt nord til *limes*.