

Berggrunnen som ressurs og miljøfaktor

Malmer og mineraler er viktige industrielle råvarer som utvinnes av berggrunnen. Også selve bergartene kan være etterspurt. For eksempel granitt, marmor og skifer.

Sammensetningen av berggrunnen er også viktig for naturen. Bergartens kjemiske sammensetning er viktig for næringsinnholdet i de løse jordlagene. Som et eksempel gir mangel på kalk i berggrunnen lave pH-verdier i jord og vann, og det fører til fiskedød.

I berggrunnen finnes også naturlige radioaktive stoffer. Radongass er helsefarlig, og er et miljøproblem noen steder.

Bergartenes oppbygning og typeinndeling

Et mineral er et grunnstoff, eller forbindelser mellom grunnstoffer. Et eksempel er kvarts, som er bygd opp av silisium og oksygen. En bergart er bygget opp av mineraler. Et eksempel er granitt som er sammensatt av tre mineraler, nemlig lys kvarts, mørk glimmer og feltspat i ulike farger. Avhengig av den prosentvise fordelingen, kan man igjen inndele granitten i flere kategorier.

Det er bergartens dannelseshistorie som er grunnlaget for en inndeling i tre hovedtyper; størkningsbergarter, avsetningsbergarter og omdannede bergarter. (Eller eruptive bergarter, sedimentære bergarter, og metamorfe bergarter.)

Størkningsbergarter blir dannet ved at magma avkjøles. Avkjøles den på land blir det en dagbergart og den blir finkornete. Avkjøles den på veien opp gjennom jordskropa blir det en gangbergart og den blir grovkornete.

Avsetningsbergarter blir dannet ved at løsmasser som transporteres med vann faller til ro og bygger seg opp lag for lag. På grunn av varierende vannføring varierer lagene fra fin sand til grus. Skjer dette i et grunt område med et rikt organisk liv får vi vekslende lag med organisk og uorganisk materiale. På denne måten kan plante- og dyrerester bevares i millioner av år, og vi kan finne dem igjen som fossiler. Tyngden av avsetningene fører til at jordskropa synker den, slik at området stadig kan motta nye avsetninger. Lengre ned i jordoverflaten blir det varmere og lagene kittes sammen, og vi får en fast avsetningsbergart. Bergarter som dette har en typisk lagdelt struktur der leirmineraler resulterer i skifer, sandlagene resulterer i sandstein, og kalklagene resulterer i kalkstein. Bergarter med mye plante- og dyrerester kan gi opphav til olje- og gass.

Omdannede bergarter blir dannet ved så sterke påkjenninger at lagdeling eller mineralinnhold blir forandret. Dette kan skje ved at bergartslag blir presset dypere enn 10km under jordoverflata (temperaturen øker ved trykk), eller ved at bergartslag kommer i kontakt med magma som trenger oppover i jordskropa. I begge disse tilfellene er det temperaturen som får mineralene til å reagere med hverandre og danne nye mineraler. Et eksempel er marmor som blir dannet ved at kalkstein blir omdannet. Den vanligste bergarten i Norge er gneis. Dette er en samlebetegnelse på bergarter som er så omdannet at det ikke er mulig å finne ut hva den opprinnelige bergarten har vært.

Forvitring og erosjon bryter berggrunnen ned

Mekanisk forvitring deler vi inn i frostforvitring, solsprenning og rotsprengning.

Frostforvitring blir brukt om et fenomen hvor regnvann kommer ned i sprekker i berggrunn eller annen stein, og når frosten kommer så fryser vannet til is og utvider seg. Dette medfører at fjellet sprekker. Det samme vannet kan så smelte, eller det kan komme nytt regnvann, også kan dette skje om igjen og om igjen. Sluttproduktet kan bli grus og sand hvis det holder på lenge nok.

Solsprenning blir forårsaket av sterk temperatursvingning som igjen forårsaker utvidelse og sammentrekning av mineralkornene en bergart består av. Dette kan føre til at de ytterste lagene langsomt sprenges i stykker. Hvis lagdelingen i bergarten er parallell med overflaten får vi avskalling.

Rotsprengning blir forårsaket av røtter som vokser ned i sprekker i et berg. Når røttene vokser, utvider sprekken seg.

Kjemisk forvitring brukes om berg, stein og fjell som forvitrer på grunn av spesielle stoffer. Dette brukes for eksempel om karbondioksid som reagerer med regnvann og tærer på berg. Etter hvert graver dette seg ned i jorda og blir til underjordiske elver som kan grave ut kalksteinshuler.

Erosjon

I tillegg til forvitring må også løsmassene transporteres bort slik at de ikke blir liggende som et beskyttende lag og hindrer forvitring i dybden.

Ordet erosjon kommer fra latin *erosio* og betyr avgnaging. Dette kan skje på mange måter, for eksempel ved hjelp av rennende vann, bølger, vind, isbreer og forvitring og gravitasjon.

Landformer dannet av elver

Generellt er erosjon størst i høyereliggende områder, mens avsetningene preger de lavere delene. Utifra dette kan vi si at elver sliter ned fjellene og avsetter løsmassene i en innsjø eller i havet.

Fenomenet hvor jordpartikler holdes svevende i vannet av små strømmer og hvor vannet strømmer nedover med disse jordpartiklene kalles *slamtransport*. Dette kan faktisk i løpet av noen tiår fylle opp et lite fjellvann med løsmasser.

Bunntransport er vannstømmens transport av steiner og grus langs bunnen.

Den tredje måten en elv transporterer på er at stoffer som er oppløst i vannet følger vannstrømmen. Dette er som regel et resultat av kjemisk forvitring, men kan også f.eks. være sur nedbør.

Økt vannføring betyr økt transportevne. Der elva møter havet avsettes løsmassene, og det bygges opp et delta. Deltaer betyr som regel fruktbare områder.

V-dal og canyon

En V-dal begynner som en liten elv som eroderer med en V-formet tverrprofil. Elva eroderer seg videre nedover, og skråningene leverer hele tiden materiale slik at formen holder seg. Dalbunnen er ikke bredere enn bredden på selve elva i en typisk V-dal.

Elvevifte og forgreinet elveløp

Når terrenget rundt en elv begynner å flate ut reduseres farten på vannet. Derfor må elva begynne å legge fra seg materiale. Når et løp er fyllt med løsmasser må elva finne seg et nytt løp. Slik fortsetter det, og vi får en elvevifte. Løsmasser tvinger hovedelva lenger vekk.

Meander og elveslette

Lavt fall på terrenget og løsmasser i mye av dalens bredde gjør at en elv kan få et meanderløp. I yttersvingene eroderer elva seg inn i terrenget, mens i innersvingene avsetter elva materiale. Dette resulterer i at elva nærmest flytter seg fram og tilbake i landskapet. Der elveslyngene eroderer så mye at de møtes blir det en kroksjø. Grand Canyon er et eksempel på at meanderløp har blitt dannet i fast fjell.

Deltaer

Innerst på deltaet finner vi de groveste løsmassene, og det blir finere og finere lengre ut på deltaflaten. Sorteringen og størrelsen på deltaet varierer med vannføringen, derfor kan et tverrsnitt i deltaet vise vekslende grove og fine lag.

Landhevninger og elveterrasser

Ismassene under istida presset landet ned, og havet trengte innover landet. Når isen smeltet steg landet etter hvert.

Når en elv med meanderløp eroderer seg ned i en slette med løsmasser kan det bli bratte erosjonskanter mellom den gamle og den nye elvesletta. Skjer dette flere ganger kan vi få flere terrassertrinn nedover i løsmassene.

Istider og breenes arbeid

En isbre er en masse av is og snø som er i bevegelse. En bre knuser og river i fjell og transporterer løsmasser.

Flyttblokker eller ledeblokker kan fortelle oss om isbreenes utbredelse og bevegelsesretning. For eksempel har man funnet flyttblokker som stammer fra Norge i Nord-Tyskland.

Hvordan breer blir til

Bredannelsen starter med at en snøfonn ikke smelter bort om sommern. Nye snøfall neste vinter gjør at breen vokser hvis den nye snøen ikke smelter bort neste sommer. Snø som ikke smelter om sommeren kalles firn. Firnmassen blir etter hvert pakket sammen til is. De underste lagene blir plastiske på grunn av tyngde, hvis isbreen vokser. I hellende terreng kan hele ismassen begynne å sige.

Massebalanse er forskjellen mellom snømengden sin faller en vinter og det som smelter påfølgende sommer.

Over firnlinja eller likevektslinja, er massebalansen større enn null. Her vokser isbreen. (næring) Under firnlinja er massebalansen mindre enn null. Her smelter isbreen. (tæring)

Vokser breen er bretunga tykk og bratt og brefronten rykker framover. Minker den får vi en flatere bretunge, og brefronten trekker seg tilbake.

Bretyper

Botnbreer er breer som ligger i skålformede forsenkninger i fjellet. Når flere småbreer voksesammen og blir til en stor ismasse som dekker et stort område får vi en platåbre. Jostedalsbreen er en platåbre og sender dalbreer nedover til andre daler. Under svært lange og kalde perioder kan platåbreer bli store og vokse seg sammen til en innlandsis som dekker et stort landområde.

Breen sliper, skurer og polerer berggrunnen

Under isbreene er det vann rundt frysepunktet – ideellt for frostforvitring. Løsmasser etter frostforvitringen ”plukkes” opp av isbreen. Disse steinene som nå er frosset fast i isbreen sliper underlaget breen flytter seg over. Løsmateriale som fraktes med breelver sliper også underlaget på en lignende måte. Isen kan treffe støtsiden på en fjellknatt, slipe det og rive istykker lesiden. Da kalles fjellknatten et rundsva.

Alpine landformer

I en botnbre er frostforvitringen sterk. Løsmateriale raser ned på breen som transporterer løsmaterialet vekk. Når botnbreen smelter står det igjen en botn. Det er en kort dal, ofte med et lite tjern i bunnen.

Hvis to botnbreer eroderer mot hverandre, kan det stå igjen en skarp egg. Hvis tre eller flere eroderer kan fjelltoppen stå igjen som en spiss tind. Hvis landskapet er dominert av erosjonsformer fra botnbreer kaller vi det alpine landformer. (Unge landformer)

U-daler, fjorder og fjordsjøer

U-daler er V-daler som isbreer har fylt og erodert ut. V-dalene eroderte både i bunn og i sidene. I breutformede daler kan vi ofte se U-formede sidedaler som munner ut oppe i dalsiden i hoveddalen. Slike sidedaler kaller vi hengende daler.

En fjord er en U-dal som har blitt erodert så dypt at havet kunne trenge inn etter at breen forsvant. Fjorder finnes bare i områder av verden som har vært utsatt for iserosjon.

Vestlandet – lange fjorder og korte daler

Mange av dalene på Vestlandet er fortsettelsen av fjorder. Trauformet. Hengende fjorder munner ofte ut noe høyere enn bunnen på hovedfjorden. I de nedre delene av mange daler finner vi et breelvdelta. Dette ble dannet da isbreen stod lenge stille i avsmeltingstida. En innsjø som blir demmet opp av et slikt isfrontdelta i kombinasjon med en bergterskel kalles en fjordsjø.

Østlandet – fjordsjøer og lange daler

Typisk for Østlandet er vekslende mellom dalbekkener dannet der breen har hatt stor erosjonskraft, og dalklyper der berggrunnen har vært hardere. De fleste dalene er preget av en U-profil.

Morenejord

En bunnmorene er en blanding av usorterte løsmasser som lå under breen eller var fastfrosset inne i breen, men som etter at isen smeltet, ligger spredt utover terrenget. Morenejord er usortert.

En endemorene kan være et resultat av at en bre har skjøvet løsmasser foran seg og har blitt liggende der isfremstøtet endte. Endemorener dannes også der isbreen har ligget lenge stille. Selv om isbrefronten ikke flytter seg kan ismassene og breelver fortsatt transportere materiale. Resultatet er endemorener.

Israndavsetninger

Den største morenelinjen i Norge kalles hovedtrinnet. I fylkene ved Oslofjorden kalles den Raet. Isbreen som avsatte hovedtrinnet vokste den seg utover flere land. Den presset landet ned 50-150 meter i forhold til dagens nivå. Dette tillot hav å trenge innover landet. Der det kom mye vann ut under breen ble det bygget opp isranddeltaer i havet. På Østlandet har vi for eksempel et stort isranddelta på Romerriket. Utenfor disse isranddeltaene finner vi som regel finkornete avsetninger som i dag er leirsletteområder og viktige jordbruksområder.

Marin leire og ravineterreng

Tyngden av innlandsisen presset landet ned og tillot havet å trenge innover landet ved kysten. Etter isen forsvant har landet hevet seg. Marin grense er hvor høyt oppe havet stod da isen var på sitt tykkeste (landet var på sitt laveste). Den marine grensen på Østlandet er omtrent 200-220m. Marin leire er gammel havbunn som blant annet består av finkornete avsetninger fra elver som munnet ut i havet. Elver kan erodere i leirslettene og skape V-daler, eller raviner. Disse har bratte sider og er rasfarlige.

Leirpartikler inneholder salt som binder leira som et korthus. Ved utvasking av saltet "klapper" leirpartiklene sammen. Da er leira kvikk.