

REVISJON AV KOMMUNEPLANENS AREALDEL 2013 – 2025

Bamble, Porsgrunn, Siljan og Skien

DELTEMA

RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE (ROS)



Forord

Bamble, Porsgrunn og Skien vedtok i sine Kommunale planstrategier å revidere kommuneplanenes arealdeler. Arbeidet inngår i et større samarbeidsprosjekt; «Bystrategi Grenland», hvor kommunene Bamble, Porsgrunn, Siljan og Skien, samt Telemark fylkeskommune, Statens Vegvesen og Jernbaneverket har forpliktet seg til å samarbeide om hensiktsmessige løsninger på areal- og transportutfordringene i Grenlandsregionen.

ROS-analysen er et deloppdrag i dette arbeidet og formålet er å vurdere areal-sårbarheten knyttet både til historisk kunnskap, erfaring og etablerte data og de mer langsiktige effektene av pågående og framtidige klimaendringer.

Risiko handler om framtiden og framtiden er usikker. En ROS-analyse handler om å beskrive denne usikkerheten på best mulig måte, tatt i betraktning den kunnskapen som er tilgjengelig i dag. Det betyr at ROS-analysen må være gjenstand for framtidige revisjoner når ny kunnskap er etablert.

Risikostyring handler om å finne balansen mellom fordelene ved å gjennomføre en aktivitet og muligheten for at denne aktiviteten kan medføre tap. En viktig del av risikostyringen er å kartlegge og forebygge, samt håndtere tap av og skader på menneskers liv og helse, materielle verdier, viktige samfunnsfunksjoner, naturmiljø, landskap og kulturminner og å avverge negative konsekvenser på lokalt næringsliv og lokal økonomi.

ROS-analysen er ett viktig verktøy i kommunens risikostyring og etablering av hensynssoner med tilhørende bestemmelser og retningslinjer, kan være viktige grep for å ivareta ROS-hensyn i arealplanen.

Analysenivået er på oversiktsnivå og fokus er på forhold og farer som har kritisk betydning for framtidig arealbruk, mens øvrige hendelser med betydning for samfunnets sårbarhet henvises til en helhetlig kommuneROS.

Den foreliggende ROS-analysen er resultatet av et samarbeid med og bidrag fra relevante kommunale fagmiljøer; Vann og avløp/Kommunalteknikk, Plan, Geodata (GIS-kompetanse), Miljørettet helsevern mfl. Det tverrfaglige og interkommunale samarbeidet har vært helt avgjørende for resultatet.

Vi vil spesielt framheve bidragene fra våre `GIS-kolleger` Sigurd Laland (Skien kommune) og Harald Høifødt (Porsgrunn kommune).

NVE og DSB har også vært nyttige samarbeidspartnere, både i forhold til å rette fokus på viktige tema og kvalitetssikring av data.

Skien/Porsgrunn, 15. oktober 2013

Jan Moseng
Spesialrådgiver
Samfunn, næring og miljø
Skien kommune

John Lium
Overingeniør
Byutvikling
Porsgrunn kommune

Innhold


| | | |
|-------|--|----|
| 1. | DET SAMLEDE RISIKOBILDET FOR PLANOMRÅDET | 4 |
| 1.1 | Sammendrag | 4 |
| 1.1.1 | Hendelser som inngår i analysen..... | 4 |
| 1.1.2 | Hendelser som er vurdert, men som ikke inngår i analysen og karthenvisingene | 9 |
| 1.2 | Risikomatrise | 11 |
| 2. | BAKGRUNN | 13 |
| 2.1 | Myndighetskrav og kommunale planer og plannivå | 14 |
| 3. | FORMÅL OG ORGANISERING AV ARBEIDET | 16 |
| 3.1 | Formål..... | 16 |
| 3.2 | Organisering og gjennomføring av arbeidet | 16 |
| 4. | UTVALGTE HENDELSER I RISIKO OG SÅRBARHETSANALYSE FOR TELEMARKE..... | 17 |
| 4.1 | Flom..... | 17 |
| 4.2 | Skred..... | 17 |
| 4.3 | Klimaendringer, ekstremnedbør, overvann og skred | 18 |
| 5. | VURDERING AV AKTUELLE HENDELSER – KOMMUNALT NIVÅ | 19 |
| 5.1 | Havnivåstigning og stormflo..... | 19 |
| 5.2 | Flom i hovedvassdrag - inkl havnivåendring og stormflo i aktuelt område | 21 |
| 5.3 | Bekker/mindre vassdrag - Flomveier og overvann | 23 |
| 5.4 | Kvikkleireskred | 25 |
| 5.5 | Jordskred og steinsprang..... | 27 |
| 5.6 | Drikkevannsforsyning | 28 |
| 5.7 | Eksposering av miljøgifter fra forurenset grunn..... | 29 |
| 5.8 | Radonstråling..... | 30 |
| 6. | Planlegging for endret klima | 31 |
| 7. | Kart-tabell..... | 34 |

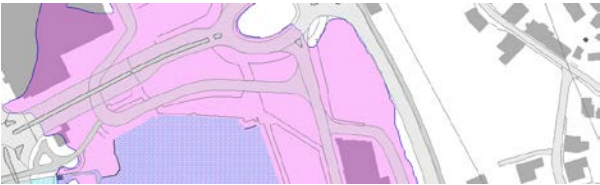
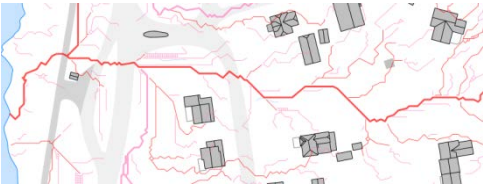
1. DET SAMLEDE RISIKOBILDET FOR PLANOMRÅDET



ROS-analysen er et bidrag og deltema i arbeidet med revisjon av kommuneplanens arealdel og tar utgangspunkt i et geografisk område hvor fire kommuner – Bamble, Porsgrunn, Siljan og Skien – inngår. Analysenivået er på oversiktsnivå og fokus er på hendelser og farer som har kritisk betydning for framtidig arealbruk, mens øvrige hendelser med betydning for samfunnets sårbarhet henvises til en helhetlig kommuneROS og ivaretas i andre beredskapsplaner. ROS-analysen tar – i tillegg til etablert kunnskap - også opp i seg og vurderer sårbarhet og risiko knyttet til forventede langsiktige klimaendringer og ekstremværhendelser. Behov for framtidige revisjoner av ROS-analysen er naturlig å vurdere i forbindelse med behandling av Kommunal planstrategi hvert fjerde år.



1.1 Sammendrag

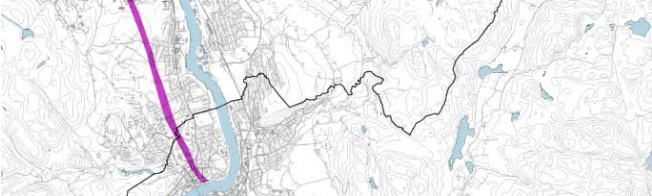
1.1.1 Hendelser som inngår i analysen

| Kapittel | Kort beskrivelse | | | | |
|---|--|--------------|---------------|---------------------------|------------|
| <p>Havnivåstigning og stormflo</p> <p>Kap 5.1</p> | <p>Som følge av pågående klimaendringer forventes en forsterket stigning av havnivå fram mot 2100. Det er utarbeidet estimater for framtidig havnivåstigning og stormflohendelser i norske kystkommuner. I tillegg vil bølgepåvirkning, økt stormaktivitet og bunntopografi, i noen områder ha betydning, og må derfor tas hensyn til i areal-planleggingen.</p> <p>Rammer økt havnivå områder som er tett bebygde og/eller har kritisk infrastruktur, vil skadene kunne bli større enn omfanget ellers skulle tilsi.</p> <p><i>Estimert økt havnivå stigning og stormflonivå med 200 års gjentakelsesintervall i 2100 for kommunene Bamble, Porsgrunn og Skien. Kilde: DSB</i></p> <table border="1" data-bbox="432 1099 1086 1240"> <thead> <tr> <th data-bbox="432 1099 815 1144">Havnivå 2100</th> <th data-bbox="815 1099 1086 1144">Stormflo 2100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="432 1144 815 1240">0,9 m over dagens havnivå</td> <td data-bbox="815 1144 1086 1240">Kote 2,7 m</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Merknad:</i> Tallene i tabellen viser DSB sine anbefalte verdier for estimater for havnivåstigning/stormflo.</p>  <p><i>Kartutsnittet viser et eksempel på utsatte arealer når en legger verdiene i tabellen ovenfor til grunn.</i></p> <p>Karthenvising:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Link til kart-tabell (tabellen inneholder «linker» til Pdf-temakart, URL'er til WebKart og link til dokumentasjon av kartinnhold) • Link til «lag-delt» oversiktskart: ROS-tema i Grenland | Havnivå 2100 | Stormflo 2100 | 0,9 m over dagens havnivå | Kote 2,7 m |
| Havnivå 2100 | Stormflo 2100 | | | | |
| 0,9 m over dagens havnivå | Kote 2,7 m | | | | |
| | <p>Risiko knyttet til flom i vassdrag beror på hvor store arealer som blir oversvømt, vanndybde og vannhastigheten i flomområdet, samt erosjon og massetransport i vassdraget.</p> <p>I følge NVE sine retningslinjer gir klimaendringer grunn til å være mer på vakt mot flom, erosjon og skred.</p> <p>I hovedvassdraget mellom Skien og Porsgrunn, som også blir påvirket av</p> | | | | |

| Kapittel | Kort beskrivelse | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|----------------|----------------|---------|---------|----------|---------|---------|----------|------------------|---------|---------|---------|-----------------|---------|---------|---------|----------------------------|----------------|----------------|----------------|
| <p data-bbox="197 689 395 748">Flom i hovedvassdrag</p> <p data-bbox="248 779 344 808">Kap 5.2</p> | <p data-bbox="427 230 1337 288">havnivåstigning og stormflo-hendelser, er det gjort en spesiell vurdering som framgår av tabellen nedenfor..</p> <p data-bbox="427 320 1369 412"><i>Estimater for elveflomhøyde i meter over havet i år 2100, med gjentakingsintervall 200 års flom i Porsgrunn, Skien S (søndre del av elva i Skien) og Skien N (elva videre nordover til og med Bryggevannet). Kilde: DSB og NVE</i></p> <table border="1" data-bbox="432 443 1390 602"> <thead> <tr> <th>Element</th> <th>Porsgrunn</th> <th>Skien S</th> <th>Skien N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elveflom</td> <td>1,7 moh</td> <td>2,3 moh</td> <td>2,8 moh*</td> </tr> <tr> <td>Sikkerhetsmargin</td> <td>0,5 moh</td> <td>0,5 moh</td> <td>0,5 moh</td> </tr> <tr> <td>Havnivåstigning</td> <td>0,9 moh</td> <td>0,7 moh</td> <td>0,6 moh</td> </tr> <tr> <td>Total elveflomhøyde</td> <td>3,1 moh</td> <td>3,5 moh</td> <td>3,9 moh</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="427 633 1294 663">*Elveflomhøyde for Skien N referer seg til Bryggevannet i Skien Sentrum</p>  <p data-bbox="427 875 1299 934">Kartutsnittet viser et eksempel på utsatte arealer når en legger verdiene i tabellen ovenfor til grunn.</p> <p data-bbox="427 965 616 994">Karthenvising:</p> <ul data-bbox="477 999 1386 1093" style="list-style-type: none"> • Link til kart-tabell (tabellen inneholder «linker» til Pdf-temakart, URL'er til WebKart og link til dokumentasjon av kartinnhold) • Link til «lag-delt» oversiktskart: ROS-tema i Grenland | Element | Porsgrunn | Skien S | Skien N | Elveflom | 1,7 moh | 2,3 moh | 2,8 moh* | Sikkerhetsmargin | 0,5 moh | 0,5 moh | 0,5 moh | Havnivåstigning | 0,9 moh | 0,7 moh | 0,6 moh | Total elveflomhøyde | 3,1 moh | 3,5 moh | 3,9 moh |
| Element | Porsgrunn | Skien S | Skien N | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elveflom | 1,7 moh | 2,3 moh | 2,8 moh* | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sikkerhetsmargin | 0,5 moh | 0,5 moh | 0,5 moh | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Havnivåstigning | 0,9 moh | 0,7 moh | 0,6 moh | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total elveflomhøyde | 3,1 moh | 3,5 moh | 3,9 moh | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p data-bbox="204 1400 392 1458">Bekker/mindre vassdrag</p> <p data-bbox="213 1489 383 1547">Flomveier og overvann</p> <p data-bbox="248 1579 347 1608">Kap 5.3</p> | <p data-bbox="427 1126 1390 1368">For bekker/mindre vassdrag i Grenlandsregionen vil det i følge NVE, på grunn av klimaendringene, påregnes en økning på 20 prosent i perioden fram til 2100. I små bekker/vassdrag vil flom utvikle seg raskere, men vare kortere. Når det gjelder vurderingene av flomveier og overvann er det satt fokus på de «raske flommer» hvor det er knapphet på tid til varsling og forberedelser. Flomveier er de veier vannet vil ta ved ekstreme avrenningshendelser forårsaket av regn og/eller snøsmelting, der det normale avrenningssystemet som rør, kulverter, bekkeløp mv ikke har tilstrekkelig kapasitet til å håndtere dette.</p> <p data-bbox="427 1368 1390 1520">Årsaken til økt fokus på overvannshåndtering er både den forventede økningen i nedbør (intensitet og hyppighet) og en økt urbanisering. Andelen tette flater i de tett bebygde / urbane nedbørsfeltene øker (asfaltering, steinlegging, takflater mv). Disse faktorene resulterer i økt volum og intensitet på avrenningen, med økt risiko for erosjon og flere skred langs bratte vassdrag.</p> <p data-bbox="427 1520 1382 1579">I dag stilles det krav om at reguleringsplaner skal følges av en ledningsplan som viser løsninger knyttet til vann og avløp.</p> <p data-bbox="427 1579 1326 1709">Det er utarbeidet flomveikart for de fire kommunene med relevans for ulike detaljeringsnivåer i kommunen. Den foreliggende ROS-analysen tar for seg nedbørsfelt større enn 50 000 m². som akkumulert tilrenningsareal, for å beregne flomveier.</p> <p data-bbox="427 1709 1390 1800">Basert på terrengmodeller er det foretatt ulike GIS-analyser som til slutt resulterer i et nettverk av flomveier som kan brukes som grunnlag både i revisjon av arealdelen, på reguleringsplannivå og ellers i VA sine analyser.</p>  <p data-bbox="427 2013 1366 2042">Kartutsnitt fra kommunens WebKart. Eksemplet viser «Flomveier» kategorisert</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Kapittel | Kort beskrivelse |
|--|--|
| | <p>etter plannivå.</p> <p>Karthenvisning:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Link til kart-tabell (tabellen inneholder «linker» til Pdf-temakart, URL'er til WebKart og link til dokumentasjon av kartinnhold) • Link til «lag-delt» oversiktskart: ROS-tema i Grenland |
| <p>Kvikkleireskred</p> <p>Kap 5.4</p> | <p>Kvikkleireskred skjer ved at kvikkleire blir flytende ved omrøring. Leiren vil da bevege seg raskt over store områder. Kvikkleireskred utløses nesten alltid av menneskelig aktivitet. Årsakene kan være både byggetiltak og masse-deponeringer.</p> <p>Det er en klar risiko knyttet til fks inngrep og byggevirksomhet i slike områder og det bør stilles krav om at området er "høyst sannsynlig skredsikker".</p> <p>Område-stabiliteten må dokumenteres i områder med marine avsetninger.</p> <p>NGI har utarbeidet kart, for et avgrenset område i Porsgrunn og Skien, hvor det er vurdert; faregrad, konsekvens og risiko.</p>  <p>Kartutsnitt fra kommunens WebKart. Eksemplet viser Kvikkleireområde kategorisert etter faregrad/risiko.</p> <p>Karthenvisning:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Link til kart-tabell (tabellen inneholder «linker» til Pdf-temakart, URL'er til WebKart og link til dokumentasjon av kartinnhold) • Link til «lag-delt» oversiktskart: ROS-tema i Grenland |
| <p>Jordskred og steinsprang</p> <p>Kap 5.5</p> | <p>Selv om kvikkleireskred er den mest fryktede skredtypen må man også være oppmerksom på at andre skredtyper som steinsprang og jordskred. Jordskred opptrer som oftest i terreng som er brattere enn 25°. Som føring bør nye utbyggingsområder ta hensyn til slike forhold og legges til antatt skredsikre områder.</p> <p>Det er utarbeidet kart som anviser fareområder for steinsprang, men dette er grove kart. Steinsprangfare må derfor vurderes lokalt.</p>  <p>Kartutsnitt viser eksempel på område utsatt for steinsprang. Ut fra terrengmodeller er det også beregnet arealer i kommunen med bratthet over 25°.</p> <p>Karthenvisning:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Link til kart-tabell (tabellen inneholder «linker» til Pdf-temakart, URL'er til WebKart og link til dokumentasjon av kartinnhold) • Link til «lag-delt» oversiktskart: ROS-tema i Grenland |

| Kapittel | Kort beskrivelse |
|--|--|
| <p>Drikkevanns- forsyning Kap 5.6</p> | <p>Drikkevannsforskriften har som hensikt å sikre at kommunens drikkevann leveres i en tilstrekkelig mengde og kvalitet. Herunder stilles det krav til hygieniske barrierer i vann-forsyningssystemet.</p> <p>I tillegg er nedbørsfeltet for drikkevannskildene kritiske områder, hvor det bør stilles klare krav til utnyttelse og type virksomhet.</p>  <p><i>Kartutsnitt viser eksempel på områder definert som nedslagsfelt for drikkevann.</i></p> <p>Karthenvising:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Link til kart-tabell (tabellen inneholder «linker» til Pdf-temakart, URL'er til WebKart og link til dokumentasjon av kartinnhold) • Link til «lag-delt» oversiktskart: ROS-tema i Grenland |
| <p>Eksposering for miljøgifter fra forurenset grunn Kap 5.7</p> | <p>Det er kartlagt områder hvor miljøgifter fra forurenset grunn kan ha betydning for bruk av areal, jf lekeplasser, byggeprosjekter mv.</p> <p>Det foreslås å gi føringer som sikrer at jordkvaliteten på private lekeplasser blir like god som på offentlige lekeplasser, der dette allerede er ivaretatt gjennom egen forskrift. Når det gjelder bygging på nedlagte søppelfyllinger, bør føringer sikre at hus skal være tett slik at det ikke oppstår lekkasje av gass fra grunnen. Videre skal føringer sikre at boliger eller annen følsom bebyggelse ikke etableres på tidligere søppelfyllinger. Det vises her til aktsomhetskart for forurenset grunn.</p>  <p><i>Kartutsnitt fra kommunens WebKart. Eksemplet viser områder som kan være eksponert.</i></p> <p>Karthenvising:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Link til kart-tabell (tabellen inneholder «linker» til Pdf-temakart, URL'er til WebKart og link til dokumentasjon av kartinnhold) • Link til «lag-delt» oversiktskart: ROS-tema i Grenland |
| | <p>Studier viser en sammenheng mellom lungekreft og radon-eksponering. I Grenland er det en stripe med alunskifer og det er gjennom målinger dokumentert høye radonforekomster flere steder.</p> <p>Strålevernets anbefalinger for radon:</p> <p>Alle bygninger bør ha så lave radonnivåer som mulig og innenfor anbefalte grenseverdier:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Tiltaksgrense på 100 Bq/m³ ○ Tiltak kan også være aktuelt under tiltaksgrensen ○ Maksimumsgrenseverdi på 200 Bq/m³ <p>Strålevernforskriften stiller <u>krav</u> om at alle skoler, barnehager og utleieboliger skal ha så lave radonnivåer det er praktisk mulig å få til, og årsmiddelverdien</p> |

| Kapittel | Kort beskrivelse |
|--|--|
| Radonstråling 5.8 | <p>skal være under 200 Bq/m³. I tillegg skal tiltak for å redusere radonnivået alltid gjennomføres dersom det overstiger 100 Bq/m³. Kravene må være oppfylt fra 1. januar 2014.</p> <p>Kjennskap til gjeldende områder er relevant i forbindelse med nybygging samt i forbindelse med uttak og flytting av masser.</p> <p>Det er utarbeidet et eget kart som viser aktuelle fareområder.</p>  <p><i>Kartutsnitt viser deler av «stripen» med alunskifer i Grenland.</i></p> <p>Karthenvising:</p> <ul style="list-style-type: none">• Link til kart-tabell (tabellen inneholder «linker» til Pdf-temakart, URL'er til WebKart og link til dokumentasjon av kartinnhold)• Link til «lag-delt» oversiktskart: ROS-tema i Grenland |

1.1.2 Hendelser som er vurdert, men som ikke inngår i analysen og karthenvisingene

| | |
|--|--|
| <p>Dambrudd</p> | <p>Når en demning brister, oppstår det en flombølge. Det gjelder strenge tekniske og administrative krav til dammer. I følge NVE er sjansen for at demninger i store dammer brister svært lav, og det foreslås derfor ikke restriksjoner for bygging i områder som helt eller delvis berøres av dambrudds bølgesone. NVE sine retningslinjer anviser videre at institusjonsbygg og infrastruktur som vil ha avgjørende funksjoner i en alvorlig krisesituasjon ikke bør plasseres på en slik måte at de kan bli satt ut av funksjon av en dambrudds bølge.</p> <p>For alle klassifiserte vassdragsanlegg i klasse 4, 3 og 2 stilles det etter damsikkerhetsforskriften krav om å utarbeide beredskapsplaner mot vassdragsulykker. Dette gjelder Herrevassdraget, Skiensvassdraget, Luksefjellvassdraget og Siljanvassdraget.</p> <p>I Risiko- og sårbarhetsanalyse for Telemark (Fylkesmannen) vurderes et stort dambrudd å ha en svært lav sannsynlighet.</p> |
| <p>Elektromagnetisk felt fra høyspentinstallasjoner</p> | <p>Arealplanleggingen skal ivareta sikkerheten til mennesker og materielle verdier nær høyspenningsanlegg og skal også bidra til at høyspenningsanlegg som kritisk infrastruktur plasseres slik at de ikke er utsatt for risiko. Rundt alle elektriske anlegg oppstår det elektromagnetiske felt og det er påvist noe sammenheng mellom det å bo nær høyspentledninger og leukemi hos barn. Strålingsforskriften legger til grunn at slik stråling skal holdes så lav som praktisk mulig og 0,4 µT er satt som utredningsnivå.</p> <p>Feltstyrken i nærheten av en høyspenningsledning avhenger både av spenningsnivå, strømstyrke, mastehøyde og type ledningsoppheg. Det anbefales å ta kontakt med den lokale netteier for å få informasjon, hvis det er planer om utbygging i nærheten av høyspenningslinjer.</p> <p>Det finnes per nå ikke lokale begrunnelser for å foreslå og innføre krav utover de statlige føringene.</p> |
| <p>Blandede formål – næring og bolig</p> | <p>Regulering til blandede formål næring – bolig, kan skape ulemper for beboere i et område. Dette er spesielt relatert til støy (varelevering, tomgangskjøring, vifter m.m), luftforurensing (tomgangskjøring, røyking) og lukt (matproduksjon, røyking, kompost). Det må sikres at slike forhold ivaretas i planarbeid slik at det ikke oppstår problemer i etterkant av etablering av nye bolig- og/eller næringsområder.</p> <p>Dersom man ønsker kombinert formål, bør planen stille krav til hvilke type virksomheter som kan etableres.</p> |
| <p>Bortfall av elektrisitetsforsyning</p> | <p>Krafftforsyning er en del av infrastrukturen som samfunnet er svært avhengig av. Det foreligger en egen forskrift om beredskap i krafftforsyningen, hvor hensikten er å sette samfunnet/-institusjoner i stand til å forebygge og håndtere ekstraordinære hendelser som kan skade eller hindre produksjon, overføring og fordeling av elektrisk kraft eller fjernvarme.</p> <p>Selv om leveringspåliteligheten historisk sett er god, kan muligheten for en strømstans som strekker seg over flere dager ikke utelukkes. I sammenheng med den generelle bolig- og bygningspolitikken er det relevant å belyse de konsekvenser som strømbryt har for oppvarming i bygninger som ikke er sikret gjennom nødstrømsaggregat.</p> <p>En stor, men varierende andel av boligene i Grenlands-kommunene er ensidig rettet mot strøm for oppvarming.</p> <p>Det er nasjonal lovgivning som bestemmer hvordan boligens oppvarmingsbehov skal løses og lovgivningen har blitt dreid fra beredskapshensyn til miljøhensyn. Kommunen kan ikke stille strengere krav enn det lovgivningen til enhver tid hjemler. Det er derfor ikke mulig å kreve skorstein og lukket ildsted (vedovn) i flere boliger enn det loven legger opp til.</p> <p>I et sårbarhetsperspektiv er det betenkelig at nybygg er avhengig av elektrisitet for å dekke et så grunnleggende behov som oppvarming.</p> <p>På lokalt nivå må denne problemstillingen henvises til en helhetlig kommuneROS og ivaretas i øvrige beredskapsplaner.</p> |

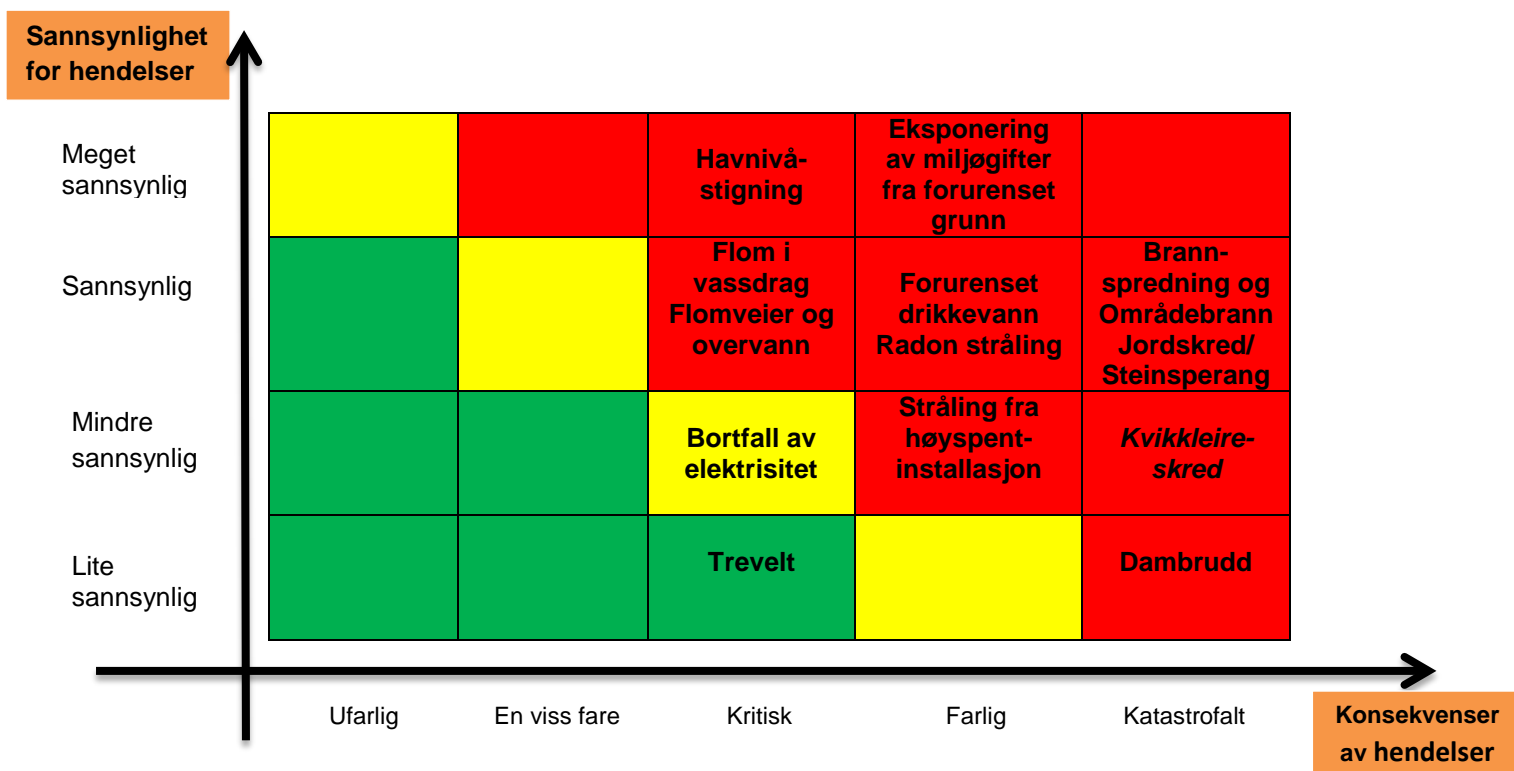
| | |
|-------------------------------------|--|
| Brannspredning | <p>Brannspredning oppstår når brann i et bygg sprer seg til bygg som ligger inntil eller nære det bygget der brannen starter.</p> <p>Spesielt utsatt er områder med eldre trehusbebyggelse og kan aktualiseres ytterligere av ønsket om en fortettingsstrategi.</p> <p>DSB og Riksantikvaren har kartlagt områder med verneverdig tett trehusbebyggelse med fare for områdebrann</p> <p>Det lokale brannvesen har også oversikt over tett verneverdig trehusbebyggelse, hvor det må tas spesielle hensyn.</p> |
| Farlige stoffer | <p>Ved arealplanlegging må det tas hensyn til om virksomheter med farlige stoffer representerer en risiko i om rådet.</p> <p>DSB tilbyr arealplanleggere i kommunene innsyn i database og kart med informasjon om anlegg med farlige stoffer, jf FAST-anlegg og kart.</p> <p>DSB tilbyr også nedlastbare data ved henvendelse til kart@dsb.no</p> |
| Luft- og støyforurensning | <p>Ren luft og rolige omgivelser er viktig for folks helse og trivsel. God areal- og transportplanlegging, og bevisst plassering av virksomheter og boliger kan forhindre støykonflikter og eksponering for luftforurensning.</p> <p>T – 1520 (Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging) og T – 1442 (Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging) er statlige anbefalinger for hvordan luftkvalitet og støy bør håndteres i kommunenes arealplanlegging. Det kan være samspilleffekter mellom støy og luftforurensning som øker plagen/helserisikoen.</p> <p><u>Støy:</u></p> <p>T – 1442 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging skal legges til grunn ved arealplanlegging og behandling av enkeltsaker etter plan- og bygningsloven i kommunene. Formålet med retningslinjen er å forebygge støyplager og ivareta stille og lite støypåvirkede natur- og friluftsområder. Retningslinjen kommer til anvendelse ved etablering av nye boliger eller annen støyfølsom arealbruk ved eksisterende eller planlagt støykilde og ved etablering av ny støyende virksomhet (for eksempel ny vei, industri m.v.).</p> <p>Kommunen bør i plansaker som omhandler etablering av ny støyende virksomhet eller utvidelse/ending av støyen fra eksisterende kilder, påse at det foreligger en støyfaglig utredning med beregning og kartfesting av støysoner.</p> <p><u>Luft:</u></p> <p>Hensikten med anbefalingene i retningslinjen T-1520 er å sikre og legge til rette for en langsiktig arealplanlegging som forebygger og reduserer lokale luftforurensningsproblemer.</p> <p>Retningslinjen skal bidra til å ivareta hensynet til menneskers helse og trivsel gjennom:</p> <ul style="list-style-type: none"> •å gi anbefalinger for når og hvordan lokal luftforurensning skal tas hensyn til ved planlegging av virksomhet eller bebyggelse •å gi anbefalinger med hensyn til områdets egnethet for ulike arealbruk ut fra luftforurensningsforhold, samt vurdere behovet for avbøtende tiltak <p>Det bør utarbeides luftforurensningssoner for å sikre at områder med luftforurensning synliggjøres.</p> <p>Overvåking av luftforurensningssituasjonen i Grenland i en årrekke viser at luftkvaliteten i utsatte perioder i vinterhalvåret overskrider fastsatte grenseverdier mht. svevestøv. Luftforurensningen skyldes i hovedsak biltrafikk langs de store hovedferdselsårene som for eksempel rv. 36 og trafikkerte veier i sentrum. Ved de nivåer som forekommer i en rekke større byer og tettsteder er det funnet sammenhenger med økt sykkelighet og dødelighet. Det er spesielt luftveissykdommer og hjerte-karlidelser som øker med økende mengde luftforurensning.</p> |
| Trær som velter i sterk vind | <p>Trær som velter i byer og tettsteder på grunn av vindkast kan forårsake skader på bygninger og installasjoner. Temaet ble aktualisert med orkanen "Dagmar" som nådde norskekysten ved juletider i 2011. En del store trær velte og forårsaket skader og blokkerte veier. Per i dag vurderes trevelt ikke som et tema som er relevant for denne ROS-analysen.</p> |

1.2 Risikomatrise

Risikomatrisen nedenfor plasserer noen belyste temaer etter to dimensjoner. Den *vertikale* dimensjonen viser *sannsynligheten* for at en angitt hendelse kan opptre, mens den *horisontale* aksene angir *konsekvenser* av den angitte hendelsen.

Det presiseres at risikomatrisen er meget skjønsmessig basert, og at den kun er ment som et presentasjonsverktøy. Matrisen gir derfor ingen eksakt beskrivelse som grunnlag for beslutninger. Begrensningen kan oppsummeres slik:

- *Sannsynlighet* for at visse hendelser kan skje kan riktignok relateres til historiske data. Statistikken gir imidlertid intet grunnlag for sikre prediksjoner om fremtiden. Her kan dessuten forutsetninger endre seg, både som en følge av samfunnsutvikling og ved **klimatendringer**
- *Konsekvenser* er belyst innenfor de tre konsekvensområdene liv og helse, materielle verdier samt infrastruktur. Problemstillingene er her komplekse og det er ikke enkelt å utlede alle mulige utfall innenfor hvert konsekvensområde. Det er heller ikke gitt hvordan de ulike konsekvensområdene skal vektas i forhold til hverandre
- Både *sannsynlighet* og *konsekvenser* er relatert til området som helhet. I praksis vil de hendelsene som beskrives kunne opptre i ulike geografiske områder, med dertil ulik sannsynlighet, og med forskjellige konsekvenser.



I ROS-analyser er det vanlig å presentere en risikomatrise som viser risikobildet etter at tiltak er iverksatt. Som nevnt over hefter det betydelig usikkerhet ved presisjonen i matrisen for denne ROS-analysen. Det er derfor heller valgt å liste opp de forskjellige vurderingstemaene med angivelse om hvor vidt tiltak i kommuneplanens arealdel vil redusere sannsynlighet og /eller konsekvens.

| Utredningstema | Tiltak reduserer sannsynlighet | Tiltak reduserer konsekvens |
|---|--------------------------------|-----------------------------|
| Havnivåstigning og stormflo | | X |
| Flom i hovedvassdrag | X | X |
| Bekker /mindre vassdrag, flomveier og overvann | X | X |
| Kvikkleireskred | X | X |
| Jordskred og steinsprang | X | X |
| Drikkevannsforsyning | X | X |
| Eksposering av miljøgifter fra forurenset grunn | | X |
| Radon | | X |

2. BAKGRUNN

Bamble, Porsgrunn og Skien vedtok i sine Kommunale planstrategier å revidere kommuneplanens arealdel. Dette arbeidet inngår i et større samarbeidsprosjekt; «Bystrategi Grenland», hvor kommunene Bamble, Porsgrunn, Siljan og Skien, samt Telemark fylkeskommune, Statens Vegvesen og Jernbaneverket har forpliktet seg til å samarbeide om hensiktsmessige løsninger på areal- og transportutfordringene i Grenlandsregionen.

Fig1 Planområde - Sammenfallende med de fire kommunenes ytre kommunegrenser



Et deloppdrag er å utarbeide en ROS-analyse som grunnlag for framtidig arealforvaltning og arealdisponering. ROS-analysen tar – i tillegg til etablert kunnskap - også opp i seg og vurderer risiko og sårbarhet knyttet til de forventede langsiktige klimaendringer og hyppighet og intensitet på ekstremvær, jf kapittel 6 Planlegging for endret klima for en utdyping.

Med ekstremvær menes vær som fører til akutte hendelser, som fks skred, flom og brudd på kritisk infrastruktur, mens klimaendringer beskriver en langsiktig utvikling. På sikt kan klimaendringer føre til hyppigere ekstremvær, men også andre konsekvenser med betydning for arealbruken.

Å ta hensyn til pågående og forventede klimaendringer i planleggingen handler om å ha et bevisst forhold til at et endret klima kan medføre ekstra utfordringer på noen kritiske

områder. Dette må innarbeides i nye planer. Forventede klimaendringer og antatte konsekvenser av disse, blir en tilleggsdimensjon i de risiko- og sårbarhetsvurderingene som må gjøres. Problemstillingen er; Hva kan vi/hva må vi som region og lokalsamfunn tåle av naturgitte påkjenninger.

Arealplanleggingen er det viktigste hjelpemiddel samfunnet kan ta i bruk for å tilpasse seg klimaendringene (NOU 2010 – 10)

Eksisterende bebyggelse og infrastruktur har noen ekstra utfordringer knyttet til klimaendringer og valg av skadeforebyggende tiltak.

2.1 Myndighetskrav og kommunale planer og plannivå

Kommuneplanens arealdel skal vise sammenhengen mellom en framtidig samfunnsutvikling og arealbruk. Det er derfor viktig å framskaffe kunnskap for å unngå planlegging og arealbruk som skaper ny eller økt risiko og sårbarhet. Denne kunnskapen blir synlig blant annet gjennom å avdekke hvor sårbar kommunen er for naturgitte hendelser og påkjenninger.

Myndighetskrav.

Det er stilt krav om risiko- og sårbarhetsanalyser i to lover:

- I henhold til krav om kommunal beredskapsplikt, jf Sivilbeskyttelsesloven, skal alle uønskede hendelser som kan oppstå i kommunen som geografisk område vurderes, også hendelser som ikke nødvendigvis er arealbetinget og i områder som allerede er utbygd
- Plan- og bygningsloven stiller krav til gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyse knyttet til utbyggingsplaner. Funn fra analysene skal integreres og følges opp gjennom arealplanleggingen som spesielle aktsomhetsområder og som hensynssoner

Tab 1 Krav til ROS-analyse og forskjeller mellom Sivilbeskyttelsesloven og Plan og bygningsloven

| Lov om kommunal beredskapsplikt/LKB | Plan- og bygningsloven |
|--|---|
| Krav til ROS-analyse | |
| Kapittel V. Kommunal beredskapsplikt § 14. Kommunal beredskapsplikt – risiko- og sårbarhetsanalyse Kommunen plikter å kartlegge hvilke uønskede hendelser som kan inntreffe i kommunen, vurdere sannsynligheten for at disse hendelsene inntreffer og hvordan de i så fall kan påvirke kommunen | Kapittel 4. Generelle utredningskrav § 4.3 Samfunnssikkerhet og risiko og sårbarhetsanalyser Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta slik analyse |
| Forskjeller | |
| Loven har krav til en helhetlig analyse som omfatter hele samfunnet, også eksisterende bebyggelse og infrastruktur. Analysen kan avdekke behov for mer detaljerte analyser av områder, tema og sektorer | Loven omfatter utbygging/bygging av nye områder og bygg, inkludert omreguleringer av eksisterende bebyggelse og infrastruktur |
| Loven stiller krav om beredskapsplan og øvelser | - |
| Analysen bør involvere alle kommunale etater/fagmiljøer mfl | Analysen kan gjennomføres av et begrenset antall kommunale etater/ fagmiljøer |
| Krav til at analysen oppdateres i takt med revisjon av kommunedelplaner/ ved endringer i risiko- og sårbarhetsbildet | Ingen spesifikke krav til oppdatering for de enkelte byggeområdene |

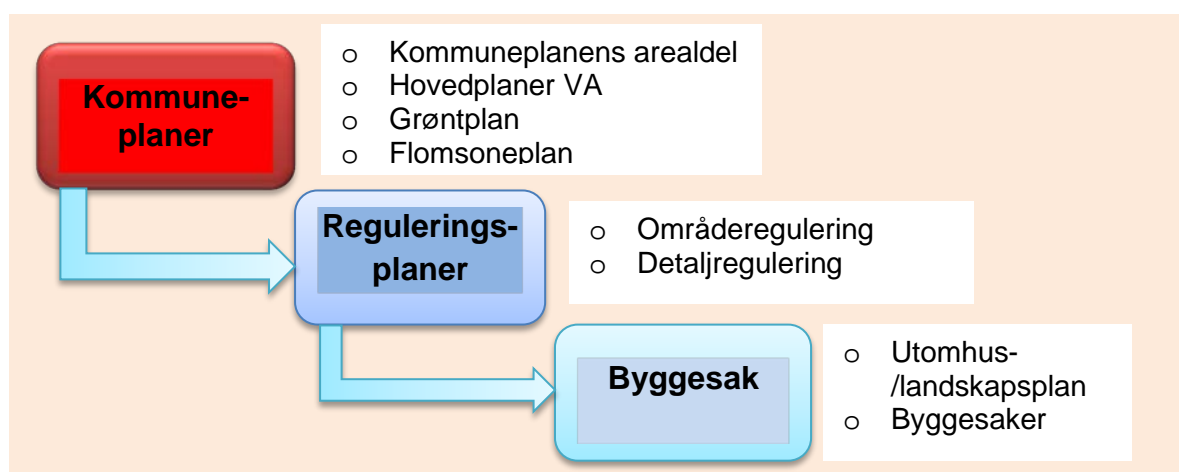
Planer og plannivå

Etter plan- og bygningsloven er det i første rekke kommunen som gjennom planleggingen former det fysiske miljø og sikrer kvalitet og muligheter for bygging og vern ut fra egenart og lokale forutsetninger. Hver enkelt kommune har ansvaret for å legge forholdene til rette for den konkrete planlegging som utføres i kommuneplaner, reguleringsplaner og utomhus-/landskapsplaner etter loven.

Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbygging og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Klimaendringer kan føre til endret fare, risiko eller sårbarhet og må derfor inngå i analysen.

I foreliggende arbeid vil analysen gjøres på kommuneplannivå og inkludere definerte kritiske hendelser og ikke avgrenses til nye utbyggingsområder eller transformasjon av gamle. Det betyr at nivået på analysen vil være på oversiktsnivå og grovere enn det som kreves på reguleringsplan- og byggesaksnivå.

Fig planer og plannivåer



Hensynssoner

I tråd med den nye planloven - paragraf 11 – 8 - kan *hensynssoner* benyttes i kommuneplaner og reguleringsplaner for å angi **fareområder**, **bevaringsområder** og **sikringsområder**. Hensynssonene skal anvises i kart og vise hensyn og restriksjoner som har betydning for bruken av arealet. *Kvikkleireområde* er eksempel på *faresone*, mens *området rundt drikkevann* er eksempel på *sikringssone*. Areal innenfor kotehøyde for framtidig oversvømmelsesnivå/havnivå kan avmerkes som hensynssone.

Bestemmelser

Videre kan det gis bestemmelser til arealformål og hensynssoner. Bestemmelsene i kommuneplanens arealdel/reguleringsplan kan utformes som generelle bestemmelser eller knyttes til:

- Havnivåstigning/flomnivå
- Overvannshåndtering
- Flomveier
- Vassdrag

I bestemmelsene som knyttes til en hensynssone kan det for eksempel stilles krav til videre utredning eller sikringstiltak.

3. FORMÅL OG ORGANISERING AV ARBEIDET

3.1 Formål

Formålet med ROS-analysen er å vurdere areal-sårbarheten knyttet både til historisk kunnskap og etablerte data og de mer langsiktige effektene av pågående og framtidige klimaendringer.

Risiko handler om framtiden og framtiden er usikker. En ROS-analyse handler om å beskrive denne usikkerheten på best mulig måte tatt i betraktning den kunnskapen som er tilgjengelig i dag. Det betyr at ROS-analysen må være gjenstand for framtidige revisjoner når ny kunnskap er etablert.

Risikostyring handler om å finne balansen mellom fordelene ved å gjennomføre en aktivitet og muligheten for at denne aktiviteten kan medføre tap. En viktig del av risikostyringen er å kartlegge og forebygge samt håndtere tap av og skader på menneskers liv og helse, materielle verdier, viktige samfunnsfunksjoner, naturmiljø, landskap og kulturminner og å avverge negative konsekvenser på lokalt næringsliv og lokal økonomi.

ROS-analysen er ett viktig verktøy i kommunens risikostyring og etablering av hensynssoner kan være viktige grep for å ivareta ROS-hensyn.

Med KlimaROS forstår vi i denne sammenheng en risiko- og sårbarhetsanalyse som inkluderer forventede klimaendringer og effekter av disse og antatt betydning dette har for en sikker og bærekraftig arealforvaltning.

Behovet for å vurdere tilpasning til et endret klima synes særlig stort i arealplanleggingen og i planlegging/forvaltning av den kommunale infrastrukturen; vei, vann og avløp.

Når klimadimensjonen og de forventede klimaendringer og antatte konsekvenser av disse legges til, bringes det inn en større usikkerhet i analysearbeidet. Ambisjonen er, til tross for usikkerhet, å komme fram til anbefalinger som kan brukes i en trygg og bærekraftig arealforvaltning og -styring.

ROS-analysen gjennomføres som en grovanalyse på et oversiktsnivå. Analysen vil gi et grovmasket bilde av risiko og sårbarhet knyttet til noen utvalgte hendelser med relevans for den framtidige areal-forvaltningen.

3.2 Organisering og gjennomføring av arbeidet

ROS- analysen knyttet til arealforvaltning og framtidig arealbruk er gjennomført med bidrag fra relevante kommunale fagmiljøer; Vann og avløp, plan, Geodata (GIS-miljø), miljørettet helsevern mfl. Et tverrfaglig og interkommunalt samarbeid har vært helt avgjørende for resultatet.

For å bruke tilgjengelige kartdatabaser og kartfeste og visualisere ulike risiko-, fare- og aktsomhetssoner har GIS kompetansen vært et avgjørende bidrag i arbeidsprosessen.

Viktig grunnlagsinformasjonen for analyser er tilgjengelig i ulike kilder; nasjonale kartdatabaser, veiledere og rapporter mv fra DSB, NVE og Meteorologisk Institutt, forskningsinstitusjoner, prosjekter, offentlige utredninger, lokale fagmiljøer og regionale styringsdokumenter.

NVE har vært en nyttig samarbeidspartner, både i forhold til temavalg og kvalitetssikring av data.

Når det gjelder temaet «Flomveier og overvann» har NOIS (Norconsult) på spesifikasjon fra kommunene gjort en GIS-teknisk beregning av potensielle flomveier/overvannsforløp som vises i egne kart både på kommuneplan-, reguleringsplan- og byggesaksnivå.

4. UTVALGTE HENDELSER I RISIKO OG SÅRBARHETSANALYSE FOR TELEMARK

Fylkesmannen i Telemark har i sin ROS-analyse vurdert noen kritiske hendelser med relevans for foreliggende ROS-arbeid, samt fokusert på forventede klimaendringer og de forsterkende effektene disse vil ha på naturhendelser.

4.1 Flom

Risiko

Tradisjonelt har fokus vært på flom knyttet til de større vassdragene og snøsmelte- og regnflom, eller en kombinasjon av disse. Erfaringsmessig har ikke flom vært et stort problem i Telemark grunnet omfattende regulering av de store vassdragene.

De globale klimaendringene vil trolig føre til økt hyppighet av ekstreme vær-situasjoner med mer intens nedbør, muligens konsentrert over begrensede områder.

Det blir derfor viktig å tilegne seg best mulig kunnskap for å kunne vurdere hvordan klimaendringer med f. eks. mer nedbør, vil kunne påvirke fremtidige flomsituasjoner lokalt.

De mest vanlige flomhendelsene i den senere tid er forårsaket av mindre og uregulerte vassdrag og bekkeløp og intens lokal nedbør. Disse hendelsene kan også få et stort omfang og medføre store miljømessige og materielle kostnader.

En stor vassdragsflom i Telemark vurderes å ha en HØY SANNSYNLIGHET

Konsekvens

En stor flom i et av de større vassdragene vil kunne medføre omfattende materielle og miljømessige ødeleggelser. Fare for liv og helse anses som lav.

En stor vassdragsflom vurderes samlet sett til å ha en HØY KONSEKVENS

4.2 Skred

Risiko

NVE har utarbeidet «Aksomhetskart» for utsatte kvikkleireområder som potensielt kan være utsatt for kvikkleireskred. De kartlagte kvikkleiresonene er områder der det må vises særlig aktsomhet.

For å vurdere reell skredfare i samband med utarbeidelse av reguleringsplaner, eller i samband med planlagte utbyggingsprosjekter, må det gjøres detaljerte undersøkelser. De kartlagte faresonene omfatter bare større kvikkleiresoner og viser bare potensielle områder som kan gli ut. Områder som kan bli truffet av skredmasser nedstrøms et skred er ikke inkludert i de avmerkede kvikkleiresonene.

I alle andre områder med marine avsetninger må det utvises en generell aktsomhet for mulige forekomster av skredfarlig kvikkleire.

I de nedre delene av fylket – planområdet - er leirskred og kvikkleirskred mest vanlig. I lys av klimaendringene har NVE satt mer fokus på små bratte vassdrag på grunn av fare for utglidninger/ras. Dette innebærer at for alle kommunene er det stor sannsynlighet for skredhendelser.

Et stort fjell- eller kvikkleirskred vurderes til å ha LAV SANNSYNLIGHET

Konsekvens

De kartlagte kvikkleireområdene i nedre del av fylket ligger i tett bebygde områder med boliger og næringsbygg og mye annen infrastruktur (kraft, tele, vei, jernbane m.m.)

Et stort kvikkleireskred vurderes samlet sett til å få en HØY KONSEKVENNS

4.3 Klimaendringer, ekstremnedbør, overvann og skred

Kommuner med spesielt utsatt topografi eller med erfaring fra tidligere naturskader må være særlig oppmerksomme, eksempelvis på ravineområder, gamle skredgater, gamle elve- og bekkefar, dimensjonering av infrastruktur over og under bakken o.a., når de tar stilling til arealbruken. Det samme gjelder kommuner med spesielle meteorologiske, hydrologiske eller geologiske forhold.

NVE sier i sine retningslinjer 2/2011 – Flaum- og skredfare i arealplanar- at:

Overvann frå styrtregn har gitt mange flomskader i urbane område de seneste årene, både som følge av utilstrekkelig kapasitet på kulverter, rør og bekkeløp, og som følge av at det ikke er lagt til rette for å sikre flomvannsveier. Tetting av flater ved asfaltering, steinlegging, takflater o.l. som reduserer naturlig magasinering og drenering av vannet, forsterker dette.

Videre påpekes det at:

Klimaendringene gir grunn til å være mer på vakt mot flom, erosjon og skred. Hyppigere hendelser med styrtregn vil for eksempel gi flere og større flommer på grunn av overvann og flom i små vassdrag, og økt risiko for erosjon og flere skred langs bratte vassdrag.

5. VURDERING AV AKTUELLE HENDELSER – KOMMUNALT NIVÅ

5.1 Havnivåstigning og stormflo

Havnivået langs kysten har steget de siste 100 årene, mens en samtidig landheving har påvirket netto effekten. Som en følge av pågående klimaendringer forventes en forsterket stigning. Det er utarbeidet estimater for framtidig havnivåstigning og stormflohendelser i norske kystkommuner. I tillegg vil bølgepåvirkning, økt stormaktivitet og bunntopografi i noen områder ha betydning, og må derfor tas hensyn til i arealplanleggingen.

Tallene i tabellen nedenfor bygger på DSB sine estimater for havnivåstigning og økt stormflo fram mot år 2100 for strandområdene i Bamble, Porsgrunn og Skien.

Tab 2 Estimert økt havnivå stigning og stormflonivå med 200 års gjentakelsesintervall i 2100 for kommunene Bamble, Porsgrunn og Skien. Kilde: DSB

| Havnivå 2100 | Stormflo 2100 |
|----------------------------|---------------|
| 0,9 over dagens havnivå | Kote 2,7 m |

Merknad:

Tallene i tabellen viser DSB's anbefalte verdier for estimater for havnivåstigning og stormflo. På grunnlag av nye beregninger fra Statens kartverk, kan nevnes at NVE sine estimater for 200 års stormflo til sammenligning er ca 0,3 meter lavere enn DSB sine estimater.

Kapittel 7 i Byggeteknisk forskrift (TEK 10) beskriver hvordan nye bygninger skal sikres mot naturpåkjenninger som følge av blant havnivåstigning og stormflo, jf paragraf 7 – 2. Bestemmelsene om flom (jf kapittel 5.2 nedenfor) inkluderer for noen områder også havnivåstigning og stormflo og det betyr at samme sikkerhetsnivå gjelder.

Rammer økt havnivå og stormflohendelser områder som er tett bebyggt og/eller har kritisk infrastruktur, vil skadeomfanget kunne bli stort selv om de berørte arealer er relativt små. Det er derfor nødvendig å kartlegge hvor slike hendelser kan opptre og regulere hva som kan/bør bygges og vilkårene for dette.

I `TEK 10` opereres det med tre sikkerhetsklasser for flom og stormflo:

| Klasse | Konsekvens | Gjentaksintervall | Omfatter |
|--------|------------|-------------------|---|
| 1 | Liten | 1/10 år | Byggverk med lite personopphold og små økonomiske eller samfunnsmessige konsekvenser fks garasjer og lagerbygninger uten fast bemanning |
| 2 | Middels | 1/200 år | Fleste byggverk beregnet på personopphold; fks boliger, industri, kontorer, fritidsboliger, driftsbygninger i landbruket som ikke inngår i klasse 1, skoler og barnehager. Økonomiske konsekvenser kan være store, men kritiske samfunnsfunksjoner settes ikke ut av spill. |
| 3 | Stor | 1/1000 år | Omfatter byggverk for sårbare samfunnsfunksjoner og byggverk der oversvømmelse kan gi stor forurensning, fks <ul style="list-style-type: none"> o Sykehjem ol o Sykehus, brannvesen, politistasjoner, infrastruktur av stor samfunnsmessig betydning (beredskap) o avfallsdeponier |

| SKJEMATISK FRAMSTILLING - Havnivåstigning og stormflo | |
|--|--|
| Hvor (geografi) | Kystlinje i Bamble, Porsgrunn og Skien som antas å være uavhengig av elveflom |
| Hvem/hva | Mennesker, miljø, samfunnsøkonomiske verdier, framkommelighet |
| Eksisterende informasjon | Direktoratet for Samfunnssikkerhet og beredskap sine estimerer for framtidig havnivåstigning og stormflohendelse med 200 års gjentakintervall i Norske kystkommuner (jf rapporter 2009 og 2011 fra DSB Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning). Statens kartverk publiserer tidevannstabeller, mens Meteorologisk institutt lager prognoser for været. Fylkesmannens ROS-analyse |
| Hva utløser hendelsen | Den forventede havnivåstigningen kan føre til at stormflo og bølger strekker seg lenger inn på land, enn hva som er tilfellet i dag. Stormflo er høye vannstander i sjø grunnet værrets påvirkning. Under spesielle værforhold kan kombinasjonen springflo, og bølgepåvirkning gi svært høye vannstander |
| Sannsynlighet/frekvens | Sannsynligheten for at havet stiger er høy. Når det gjelder stormflohendelser opptrer disse imidlertid svært sjelden. |
| Konsekvens | Landområder kan legges under vann, og der bebyggelsen er tett, kan skadeomfanget bli omfattende selv om arealene er små. Dette kan eksempelvis gjelde oversvømte underetasjer, skader på elektriske anlegg, renseanlegg og annen infrastruktur |
| Avbøtende tiltak i KPA | Det foreslås at reguleringsplaner og tiltak etter plan- og bygningsloven som berører (hensyns)sone for havnivåstigning planlegges slik at tilstrekkelig sikkerhet oppnås. Innenfor disse områdene skal det gjennomføres en egen ROS-analyse. Behov for risikoreduserende tiltak vurderes og nedfelles i reguleringsplanen |
| Aktuelle kartdata | Områder som kan bli berørt av havnivåstigning markeres som egen (hensyns)sone for havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning. Området avgrenses av angitte kotehøyder. <ul style="list-style-type: none"> • Link til kart-tabell (tabellen inneholder «linker» til Pdf-temakart, URL'er til WebKart og link til dokumentasjon av kartinnhold) |

Relevant lovgiving og veileder

Lovgiving:

- Plan- og bygningsloven med tilhørende forskrift
- Sivilbeskyttelsesloven

Veiledere:

- Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging, Klimatilpasning i Norge, 2009
- Estimerer av framtidig havnivåstigning i norske kystkommuner, Klimatilpasning i Norge 2009

5.2 Flom i hovedvassdrag - inkl havnivåendring og stormflo i aktuelt område

Det kan skilles mellom raske og trege flommer. De trege flommene (jf egne flomsonekart fra NVE) kan ofte forutses og varsles, mens raske flommer er et resultat av intenst regn, bratt terreng eller gjenbygde områder.

Det finnes ingen entydig definisjon av begrepet flom. Vårflom kan være et årvisst fenomen, men ikke nødvendigvis en skadeflom. En flom av en viss størrelsesorden kan i noen vassdrag føre til store materielle skader, mens det i andre vassdrag ikke blir skader. Dette avhenger både av de materielle verdier langs vassdraget og elveløpets karakter.

I følge NVE sine retningslinjer gir klimaendringer grunn til å være mer på vakt mot flom, erosjon og skred.

Risiko knyttet til flom i vassdrag beror på hvor store arealer som blir oversvømt, vanddybde og vannhastigheten i flomområde, samt erosjon og massetransport i vassdraget. Størrelsen på en flom blir gjerne oppgitt ved *gjentaksintervall*, som er det gjennomsnittlige antall år det antas går mellom de år det oppstår en flom av samme størrelse.

I små bekker/vassdrag vil flom utvikle seg raskere, men vare kortere enn i store vassdrag.

I det følgende er det gjort en spesiell vurdering av hovedvassdraget mellom Skien og Porsgrunn, som også blir påvirket av havnivåstigning og stormflohendelser.

Tab 3 Estimater for elveflomhøyde i meter over havet i år 2100, gitt gjentaksintervall 200 år flom, i Porsgrunn, Skien S (søndre del av elva i SKIEN) og Skien N (ELVA videre nordover til og med Bryggevannet). Estimaten tar hensyn til framtidige klimaendringer. Kilde: DSB og NVE

| Element | Porsgrunn | Skien S | Skien N |
|----------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Elveflom | 1,7 moh | 2,3 moh | 2,8 moh* |
| Sikkerhetsmargin | 0,5 moh | 0,5 moh | 0,5 moh |
| Havnivåstigning | 0,9 moh | 0,7 moh | 0,6 moh |
| Total elveflomhøyde | 3,1 moh | 3,5 moh | 3,9 moh |

* Elveflomnivået for Skien N referer seg til Bryggevannet i Skien Sentrum.

Merknad:

Dette er estimater og det knytter seg usikkerhet til de ulike elementene. Etter anbefaling fra DSB og NVE, med vekt på usikkerhet knyttet til effektene av forventede klimaendringer, er det valgt å legge til grunn DSB sine maksverdier for havnivåstigning og 200 års gjentakelsesintervall for flom.

I «TEK 10» som det er referert til kap 5.1 over, er det også lagt inn 1000 års gjentakelsesintervall for flom som hensyn i noen byggekategorier.

| SKJEMATISK FRAMSTILLING - Flom i hovedvassdrag inkl Havnivåendring | |
|--|--|
| Hvor (geografi) | I hovedvassdrag mellom Skien og Porsgrunn. |
| Hvem/hva | Mennesker, miljø, samfunnsøkonomiske verdier, fremkommelighet |
| Eksisterende informasjon | NVE flomsonekart for Skien og Porsgrunn kommuner, NVE rapport nr 20/2004. Skien; Flom – vannstand – strømningsforhold og erosjon, COWI notat, 12/2012 |
| Hva utløser hendelsen | De vanligste årsakene til flom er snøsmelting og regn. For strekningen Skien til Porsgrunn kan flom ytterligere forsterkes av spring- og stormflo |
| Sannsynlighet/frekvens | For Skiens/ Porsgrunnselva har NVE utarbeidet flomsonekart som angir konsekvenser ved gitte årsintervall. |
| Konsekvens | Flom kan føre til erosjon og massetransport og føre til at bredden av elveleiet endres. Områder kan legges under vann og der bebyggelse/infrastruktur er tett, kan skadeomfanget bli omfattende selv om arealene er små, fks oversvømte underetasjer, skader på elektriske anlegg mv |

| SKJEMATISK FRAMSTILLING - Flom i hovedvassdrag inkl Havnivåendring | |
|---|---|
| Avbøtende tiltak i KPA | Det foreslås føringer som ivaretar sikringstiltak for bygging i områder der det er anvist fare for flom. |
| Aktuelle kartdata | <ul style="list-style-type: none">• Link til kart-tabell (tabellen inneholder «linker» til Pdf-temakart, URL'er til WebKart og link til dokumentasjon av kartinnhold) |

Relevant lovgiving og veileder

Lovgivning og retningslinjer:

- Plan- og bygningsloven med tilhørende forskrift
- Flaum og skredfare i arealplaner, NVE, retningslinjer, 2 - 2011

5.3 Bekker/mindre vassdrag - Flomveier og overvann

For bekker/mindre vassdrag i Grenlandsregionen vil det i følge NVE, på grunn av klimaendringene, påregnes en økning på 20 prosent i perioden fra til 2100. Når det gjelder vurderingene av flomveier og overvann er det satt fokus på de «raske flommer» hvor det er knapphet på tid til varsling og forberedelser. Flomveier er de veier vannet vil ta ved ekstreme avrenningshendelser forårsaket av regn og/eller snøsmelting, der det normale avrenningssystemet som rør, kulverter, bekkeløp mv ikke har tilstrekkelig kapasitet til å håndtere dette.

Årsaken til økt fokus på overvannshåndtering er både den forventede økningen i nedbør (intensitet og hyppighet) og en økt urbanisering. Andelen tette flater i de tett bebygde / urbane nedbørsfeltene øker (asfaltering, steinlegging, takflater mv). Disse faktorene resulterer i økt volum og intensitet på avrenningen.

Hyppigere hendelser med styrtregn vil gi flere og større flommer på grunn av overvann og flom i små vassdrag, med økt risiko for erosjon og flere skred langs bratte vassdrag. Det stilles i dag krav om at reguleringsplaner skal følges av en ledningsplan som viser løsninger knyttet til vann og avløp. Det varierer hva som leveres av innhold i slike ledningsplaner og hvor vidt det vann- og avløpstekniske samordnes med arealbruk. Det vurderes derfor som hensiktsmessig å definere tydelig hva som skal utredes og iverksettes når det gjelder vann og avløp i reguleringsplaner.

For å ivareta sikkerhet og forebygge skader er det viktig å ha fungerende flomveier som kan håndtere avrenningshendelser. Behov knyttet til etablering av nye, eller bevaring av eksisterende flomveier må derfor tas hensyn til i arealplanlegging i kommunen. Innenfor hensynsoner for flomveier må det derfor stilles krav til vurdering av konsekvenser og iverksetting av nødvendige tiltak. I alle utbygginger må behovet for flomvannsveier og fordrøyningsbasseng vurderes.

En helhetlig overvannshåndtering er viktig for å ivareta en rekke forhold (Kilde: Norsk Vann Rapport 190/2012):

- Sikkerhet for innbyggerne (liv, helse, økonomi)
- Unngå flomskader og sikre at flommer ledes i flomveier utenom bebyggelse, og slik at de gjør minst mulig skade
- Se til at flomutsatte områder ikke bebygges
- Sikre en best mulig vannkvalitet for overvann (grunnvann, vassdrag, sjøer)
- Sikre god bruk av vannveier ved utforming av nye urbane områder. Unngå bekkelukkinger
- Ivareta vegetasjonsområder innenfor urbane områder
- Redusere overløpsdrift og forurensning fra avløpssystemet

Beregning av flomveier i planområdet

Etter erfaringene med flomhendelsen Frida 6. august 2012 har Nedre Eiker kommune (kilde Rune Bratlie, GIS finner flomveiene, Faktaark versjon 1.0 Mars 2013) utarbeidet en modell for beregning av flomveier.

For at et flomveikart skal ha en praktisk nytte i planarbeid er akkumulert tilrenningsareal splittet med relevans for ulike plan-/forvaltningsnivåer; kommune- og reguleringsplan, byggesak og den enkelte eiendomsbesitter, blant annet med tanke på å sikre tilhørende rekkefølgebestemmelser (jf tabellen nedenfor).

Tab 4 En mulig tilnærming for å sikre tilstrekkelig overvannskapasitet i arealplanleggingen

| Akkumulert tilrenningsareal | Plannivå |
|-------------------------------|------------------------------|
| Inntil 200 m ² | Den enkelte eiendomsbesitter |
| 200 – 5 000 m ² | Byggesaksavdeling/byggesak |
| 5 000 – 50 000 m ² | Planavdeling/reguleringsplan |
| > 50 000 m ² | Kommuneplan/arealplan |

Tallene i tabellen over er basert på erfaringene fra Frida-hendelsen i Nedre Eiker og kan variere mellom kommuner og regioner. Over 50 000 m² er brukt som akkumulert tilrenningsareal for å beregne flomveier med relevans for den foreliggende ROS-analysen (oversiktsnivå).

Med dette som utgangspunkt er det gjennomført et omfattende GIS-analysearbeider for å finne flomveier i de fire kommunene. Ved hjelp av laserdata for alle kommunene, FKB-vanndata, N50-kommuneflater og nedbørsfeltdata er det etablert egne terrengmodeller. Basert på terrengmodellene er det foretatt ulike GIS-analyser som til slutt resulterer i et nettverk av flomveier klassifisert slik som i tabellen.

Kilde for flere detaljer om teknisk gjennomføring; GIS-finner-FlomveierGrenland.pdf.

| SKJEMATISK FRAMSTILLING - Flomveier og overvann | |
|--|--|
| Hvor (geografi) | I tilknytning til bekker og vassdrag og i urbane områder med tette overflater |
| Hvem/hva | Mennesker, miljø, samfunnsøkonomiske verdier, fremkommelighet |
| Eksisterende informasjon | Egne flomveikart for Bamble, Porsgrunn, Skien og Siljan |
| Hva utløser hendelsen | Styrtregn eventuelt i kombinasjon med tele og/eller tette overflater, kan utløse overvann. Spesielt kan det oppstå oversvømmelse og skade der vannet går i kulverter eller rør, dersom disse har for liten kapasitet eller går tett. Ved smelteperioder om vinteren kan is tette igjen kulverter og rør. |
| Sannsynlighet / frekvens | Stor / hyppig |
| Konsekvens | Områder kan legges under vann og der bebyggelsen er tett, kan skadeomfanget bli omfattende selv om arealene er små. Dette kan eksempelvis gjelde oversvømte underetasjer, skader på elektriske anlegg mv |
| Avbøtende tiltak i KPA | Reguleringsplaner og VA – planer bør ses i sammenheng. Eksisterende flomveier bevares. Unngå bekkelukkinger og prioritere reetablering av vannveier. Bygninger og anlegg i områder som berører flomveier utformes slik at tilstrekkelig sikkerhet ivaretas. |
| Aktuelle kartdata | <ul style="list-style-type: none"> • Link til kart-tabell (tabellen inneholder «linker» til Pdf-temakart, URL'er til WebKart og link til dokumentasjon av kartinnhold) |

Relevant lovgiving og veileder

Lovgiving og retningslinjer:

- Plan- og bygningsloven med tilhørende teknisk forskrift
- Flaum og skredfare i arealplaner, NVE, retningslinjer, 2 - 2011

Veiledere:

- Veileder i klimatilpasset overvannshåndtering, Norsk vann
- Rapport 180/2012, Norsk vann, Klimatilpasning innen vann og avløp i kommunale planer

5.4 Kvikkleireskred

Kvikkleireskred oppstår i marine leiravsetninger. Ved omrøring blir kvikkleire flytende og ved kvikkleireskred kan skredmassen oversvømme store områder. Fare for kvikkleireskred må derfor vurderes både ved bygging i og nedenfor kvikkleiresoner

NVE er skredetat i Norge og har kartlagt og utarbeidet fare-/aktsomhetskart for arealer med risiko for kvikkleireskred i planområdet. Noen av disse arealene er tett befolket og med kritisk infrastruktur (hovedvei, jernbane mv).

DSB/NVE gir i dag uttrykk for at det ikke er definitivt klart at faren for å utløse leirskred øker vesentlig ved økte nedbørsmengder. Dette kan være et tema som bør vurderes nærmere med tanke på om framtidige klimaendringer vil påvirke de risiko- og sårbarhetsvurderinger som er gjort.

NVE, retningslinje 2 – 2011, stiller krav til dokumentasjon av skredsikkerhet for arealplaner og utbygging i og nedenfor kvikkleiresoner. Kravene til sikkerhetsnivå og omfang av geoteknisk dokumentasjon avhenger av tiltakskategori og kvikkleiresonenes fareklasse.

Ved bygging av boliger i og nedenfor kvikkleireområder er det ikke tilstrekkelig å dokumentere at tiltaket i seg selv er gjennomførbart og ikke vil utløse skred. I tillegg må det dokumenteres at tiltaket ikke kan rammes av skred som starter i ovenfor liggende kvikkleiresone, eventuelt av skred som starter et annet sted i kvikkleiresonen.

Ulovlige eller ikke søknadspliktige tiltak er en risikofaktor i kvikkleireområder. Ved stabilitetsanalyser for dokumentasjon av sikkerhet mot kvikkleireskred legges det til grunn at alle framtidige tiltak blir utført i tråd med plan- og bygningsloven, gjeldende retningslinjer og veiledninger om skredsikker utbygging. Det er imidlertid alltid risiko, om enn liten, for at ulovlige tiltak kan skje. Innenfor landbruket gjøres også ofte terrenginngrep som ikke er søknadspliktige. Ved et uhell kan disse få alvorlige følger.

En annen risikofaktor er ukontrollert eller ikke omsøkt massedeponering som forekommer. Konsekvensene av et kvikkleireskred i tett bebyggelse vil bli meget store. Nye utbyggingsområder bør derfor ikke legges til områder som er særlig sårbare for slike hendelser, det vil si områder med sammenhengende mektige kvikkleireforekomster med lite overdekning av andre fastere masser. Kvikkleireskred vil medføre stor fare for tap av menneskeliv og store materielle verdier både i området som glir ut og i området som oversvømmes av skredmasse.

| SKJEMATISK FRAMSTILLING - Kvikkleireskred | |
|--|---|
| Hvor (geografi) | Kvikkleire finnes under marin grense. NVE har registrert noen kvikkleireområder i planområdet og utarbeidet aktsomhetskart for disse. Kvikkleire finnes også utenfor de registrerte kvikkleiresonene. I områder under marin grense hvor det er gjort få eller ingen grunnundersøkelser, kan det finnes uregistrert kvikkleireområder. |
| Hvem/hva | Mennesker, bebyggelse og infrastruktur og andre samfunnsøkonomiske verdier |
| Eksisterende informasjon | Aktuelle lenker <ul style="list-style-type: none"> o www.skrednett.no og http://www.nve.no/no/Flom-og-skred/ |
| Hva utløser hendelsen | Kvikkleireskred utløses nesten alltid av menneskelig aktivitet som graving og massedeponering, eller av at rennende vann graver i løsmasser. Et lite initialscred i kvikkleire kan i løpet av meget kort tid utvikle seg til å omfatte store områder |
| Sannsynlighet/frekvens | Store kvikkleireskred er så sjeldne at det ikke finnes pålitelig statistikk for skredfrekvens. For kvikkleiresoner brukes faregradsklasse som et uttrykk for sannsynlighet |
| | Ved kvikkleireskred kan menneskeliv gå tapt. Bebyggelse, infrastruktur og |

| SKJEMATISK FRAMSTILLING - Kvikkleireskred | |
|---|--|
| Konsekvens | landbruksjord kan bli ødelagt. Skred i tilknytning til større vassdrag kan medføre oppdemming og etterfølgende flombølge |
| Avbøtende tiltak i KPA | Det foreslås at utbyggingsområder eller næringsområder må være vurdert av kommunene til å være «høyst sannsynlig skredsikre». Sikkerhet mot kvikkleireskred (områdestabilitet) må dokumenteres i forbindelse med arealplaner og byggesaker i områder med marine avsetninger. |
| Aktuelle kartdata | <ul style="list-style-type: none"> • Link til kart-tabell (tabellen inneholder «linker» til Pdf-temakart, URL'er til WebKart og link til dokumenasjon av kartinnhold) |

Relevant lovgiving og veileder

Lovgiving:

- Plan- og bygningsloven med tilhørende teknisk forskrift

Veiledere:

- Flaum og skredfare i arealplaner, NVE, retningslinjer, 2 - 2011

5.5 Jordskred og steinsprang

For kommunene i planområdet er løsmasseskred av typen kvikkleireskred den mest fryktede skredtypen. Likevel må man være oppmerksom på at andre skredtyper som steinsprang og jordskred kan forekomme.

Jordskred opptrer som oftest i terreng som er brattere enn ca 25°.

Skred der vannmettet jord løsner fra bratte fjelloverflater kan forekomme, men på grunn av topografiske forhold forekommer det sjelden i planområdet.

Bekker som eroderer kan utløse utglidninger og mindre skred.

Ved utbygging i bratt eller ravineterreng må fare for jordskred vurderes.

Ved utbygging nedenfor bratte fjellskråninger må faren for steinsprang vurderes. Aktsomhetskart for steinsprang finnes på skrednett, men dette er grove kart og steinsprangfaren må derfor vurderes lokalt.

Det er også registrert områder med fare for større steinskred som kan forårsake flodbølger i Frierfjorden.

| SKJEMATISK FRAMSTILLING - Jordskred og steinsprang | |
|--|---|
| Hvor (geografi) | Steinsprang nedenfor steinskrenter/fjellskråninger. Løsmasseskred generelt (jf egen vurdering av kvikkleire). I bratt og ravinert terreng |
| Hvem/hva | Mennesker, bebyggelse og infrastruktur |
| Eksisterende informasjon | <ul style="list-style-type: none"> ○ www.skrednett.no ○ www.nve.no |
| Hva utløser hendelsen | Steinsprang utløses som oftest av sterk nedbør i kombinasjon med forutgående perioder med frysing og tining. Utsatte områder/strekninger framgår av egne kart. Løsmasseskred forekommer gjerne i eller etter en periode med snøsmelting og/eller mye nedbør. Relevant for utbygging i bratt terreng og nedenfor fjellskråninger. |
| Sannsynlighet/frekvens | Det er ikke tilgjengelig relevant statistikk på frekvens av mindre løsmasseskred og steinsprang |
| Konsekvens | Skade på enkelte boliger, personskade, i verste fall dødsfall, skader på infrastruktur |
| Avbøtende tiltak i KPA | Nye utbyggingsområder skal legges til skredsikre områder |
| Aktuelle kartdata | <ul style="list-style-type: none"> • Link til kart-tabell (tabellen inneholder «linker» til Pdf-temakart, URL'er til WebKart og link til dokumentasjon av kartinnhold) |

Relevant lovgiving og veileder

Lovgivning og retningslinjer:

- Plan og bygningsloven med tilhørende teknisk forskrift
- Flaum og skredfare i arealplaner, NVE, retningslinjer, 2 – 2011
- Faktaark om skredvifter, 10. juli 2013, NVE

5.6 Drikkevannsforsyning

Drikkevannsforskriften har som hensikt å sikre at kommunens drikkevann leveres i en tilstrekkelig mengde og kvalitet. Herunder stilles det krav til hygieniske barrierer i vannforsyningsssystemet. Dette håndteres i egen ROS-analyse og i egen beredskapsplan.

I tillegg er nedbørsfeltet for drikkevannskildene kritiske områder, hvor det bør stilles klare krav til utnyttelse og type virksomhet

Aktuelle kartdata som viser drikkevannskilder og nedslagsfelt mm:

Karthenvisning:

- [Link til kart-tabell \(tabellen inneholder «linker» til Pdf-temakart, URL'er til WebKart og link til dokumentasjon av kartinnhold\)](#)
- [Link til «lag-delt» oversiktskart: ROS-tema i Grenland](#)

Relevant lovgiving og veileder

Lovgiving:

- Drikkevannsforskriften, 2001

Veiledere:

- Veiledning til drikkevannsforskriften, Mattilsynet, 2011

5.7 Eksposering av miljøgifter fra forurenset grunn

I kommuneplanens arealdel skal ulike typer forurensing tematiseres; støy- og støvforurensing og forurensing i sjøbunn og på landgrunn. ROS-analysen avgrenses til forurenset landgrunn som et særlig relevant tema. I mange tilfeller vil det å bo eller oppholde seg på områder med forurenset grunn være forbundet med lav risiko. Noen områder kan imidlertid være så forurenset at miljøgifter utgjør en risiko for human helse. Mennesker eksponeres for miljøgifter i grunnen via innånding av partikler/støv/gasser, opptak via huden eller via forurenset drikkevann, nyttevekster og sjømat.

Når grave- eller anleggsvirksomhet iverksettes i et forurenset område, kan dette øke faren for at forurensing spres. Forurensningsforskriften krever at tiltakshaver skal vurdere om det er grunnlag til å anta at grunnen er forurenset. I så fall skal det gjennomføres miljøtekniske undersøkelser og eventuelle tiltak. Det er derfor viktig at tiltaksplan for håndtering av forurenset grunn, skal være godkjent av forurensningsmyndighetene før igangsettningstiltak etter plan- og bygningsloven gis, og det skal alltid stilles krav om dette i områder som er avmerket på aktsomhetskart.

Det er viktige grunner til å fokusere på områder der barn oppholder seg i nær kontakt med jordsmonn. Jordkvaliteten i offentlige lekeplasser omhandles i «Forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler». Etablering av nye lekeplasser i forbindelse med utbygging av boligområder bør sikres like god jordkvalitet som på offentlige lekeplasser. Det foreslås derfor å stille betingelser ved etablering av lekeplasser i uteoppholdsarealer, friområder og parker, og at grunnen skal tilfredsstillende tilstandsklasse to «god», gitt i Klima- og forurensningsdirektoratets veileder om helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn. Utvikling av metangass i nedlagte søppelfyllinger gir eksplosjonsfare i bygninger og VA-anlegg. Når det gjelder bygging på nedlagte søppelfyllinger, må bygninger være tette slik at det ikke oppstår lekkasje av gass fra grunnen. Det kan ikke tilrådes etablering av nye boligbygg eller annen følsom bebyggelse på tidligere søppelfyllinger, nærmere anvist i aktsomhetskart for forurenset grunn.

| SKJEMATISK FRAMSTILLING - Eksposering av miljøgifter fra forurenset grunn | |
|--|---|
| Hvor (geografi) | <i>Steder med gamle utslipp fra industri og annen næringsvirksomhet, utlekking fra gamle avfallsfyllinger og områder der mennesker har bodd over tid</i> |
| Hvem/hva | <i>Mennesker, miljø, samfunnsøkonomiske verdier og fremkommelighet</i> |
| Eksisterende informasjon | <i>Aktsomhetskart som angir forurenset grunn. Videre kan Klima- og forurensningsdirektoratet sin oversikt; «Grunnforurensing – bransjer og stoff», sammenholdt med informasjon om tidligere industrivirksomhet gi en pekepinn</i> |
| Sannsynlighet/frekvens | <i>Til dels betydelig i områder der det er påvist høye konsentrasjoner av forurensing</i> |
| Konsekvens | <i>Helseskade og miljødeleggelse</i> |
| Avbøtende tiltak i KPA | <i>Det foreslås krav til jordkvalitet ved opparbeidelse av private lekeplasser og forbud mot etablering av boliger eller annens følsom bebyggelse på tidligere søppelfyllinger. Bygningene på søppelfyllinger må være tette slik at det ikke oppstår lekkasje av gass fra grunnen</i> |
| Aktuelle kartdata | <ul style="list-style-type: none"> • Link til kart-tabell (tabellen inneholder «linker» til Pdf-temakart, URL'er til WebKart og link til dokumentasjon av kartinnhold) |

Relevant lovgiving og veileder

Lovgivning:

- Forurensingsloven med forskrift
- Plan og bygningsloven
- Forskrift om miljørettet helsevern
- Forskrift om miljørettet helsevern i skoler og barnehager

Veiledere:

- Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn, TA 2553:2009, Klima- og forurensningsdirektoratet
- Grunnforurensing – bransje og stoffer, 2876:2012, Klima og forurensningsdirektoratet

5.8 Radonstråling

Enkelte bergarter med spesielt høyt innhold av uran bør unngås som byggegrunn og alunskifer er den mest vanlige av disse. I Grenland er det en stripe med alunskifer og det er gjennom målinger dokumentert høye radonforekomster flere steder, se eget kart som viser aktuelle områder.

Kjennskap til gjeldende områder er relevant i forbindelse med nybygging samt i forbindelse med uttak og flytting av masser. Tilkjøpte masser, pukk og grus i byggegrunnen kan bidra til problemer med radon i områder som ellers er lite utsatt. Grustak/masseuttak i Grenland er kartlagt mht. radon

Studier viser en sammenheng mellom lungekreft og radon-eksponering. Radon forekommer i alle slags bygninger og total radonrisiko skyldes summen av opphold i ulike bygninger: Jobb, fritid og privat bolig.

Strålevernets anbefalinger for radon:

Alle bygninger bør ha så lave radonnivåer som mulig og innenfor anbefalte grenseverdier:

- Tiltaksgrense på 100 Bq/m³
- Tiltak kan også være aktuelt under tiltaksgrensen
- Maksimumsgrenseverdi på 200 Bq/m³

Videre stiller Strålevernforskriften krav om at alle skoler, barnehager og utleieboliger skal ha så lave radonnivåer det er praktisk mulig å få til, og årsmiddelverdien skal være under 200 Bq/m³.

I tillegg skal tiltak for å redusere radonnivået alltid gjennomføres dersom det overstiger 100 Bq/m³.

Kravene må være oppfylt fra 1. januar 2014.

Gjeldende byggeforskrifter krever radonforebyggende tiltak for bygg og setter grenser for radonkonsentrasjon i inneluft.

Karthenvising:

- [Link til kart-tabell \(tabellen inneholder «linker» til Pdf-temakart, URL'er til WebKart og link til dokumenatsjon av kartinnhold\)](#)

6. Planlegging for endret klima

Porsgrunn og Skien kommune inngår – som tvillingbyene - i et forpliktende samarbeid i regi av Framtidens byer, hvor temaet klimatilpasning er ett av fire satsingsområder.

Målene for arbeidet med klimatilpasning i Framtidens byer er formulert slik i intensjonsavtalen (datert 19. mai 2009):

- Vi vil legge til rette for en samfunnsutvikling som reduserer sårbarheten av virkningene som forårsakes av langsiktige klimaendringer og perioder med ekstremvær.
- Vi vil arbeide for at klimatilpasning integreres i arealforvaltningen og i prosjekter for infrastruktur, næring, miljø og byutvikling.
- Vi vil gjennomføre klimatilpasningstiltak innenfor rammen av en bærekraftig utvikling.
- Vi vil bidra til å utvikle metoder og verktøy for å implementere klimatilpasningsstrategier i kommunen og regionen

Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap (DSB) tar i sin veileder om «Samfunnsikkerhet i arealplanlegging» (revidert i desember 2011) opp temaet; Planlegging for endret klima, hvor det følgende er hentet fra.

Med klimaendringene står arealplanleggere overfor en ny utfordring: Å planlegge i forhold til framtidig klima. Det er store usikkerheter om hvilke konsekvenser klimaendringene vil få lokalt, men vi vet nok til at dette er en faktor man må ta hensyn til både i forhold til ny og eksisterende bebyggelse.

En del av den kunnskapen vi har i dag er samlet på nettportalen *klimatilpasning.no*, f.eks. informasjon om hvordan klimaet i ulike regioner i Norge vil se ut i 2050 og 2100.

Nedenfor er noen eksempler på temaer som kan være relevante for kommunen å gjennomgå for å finne ut hvilken betydning det kan ha for arealbruken og hvilken risiko kommunen er villig til å ta i forhold til framtidig klimasårbarhet.

Eksempler på områder som kan være aktuelle for kommunen å ha fokus på i et klimatilpasningsperspektiv – Kilde: DSB

| Områder | Beskrivelse og utfordringer |
|---|--|
| Overvannsproblemer | <i>Er vann- og avløpsnett i byen og i tettstedet dimensjonert for å ta unna de ekstra nedbørsmengdene?</i> Bør vurderes i forbindelse med planlegging av nye utbyggingsområder i kommuneplanen og i områder med eksisterende bebyggelse. Det bør planlegges slik at overvannsnett og avløp er separert slik at man unngår at kloakk blandes inn i flomvannet. Videre bør det anlegges flomgater og fordrøyningsbasseng for å forebygge mot flom. Grønne lunger som parker og elvebredder fungerer som absorberende flater som tar unna store deler av vannet. |
| Kombinasjon flom/havnivåstigning | <i>Hvor sannsynlig er det at kraftig flom vil opptre samtidig med stormflo?</i> Finnes det kart som viser hvilke områder som vil bli oversvømt? Dersom store deler av byen/tettstedet kan bli oversvømt, vil det ikke bare utgjøre en skade for bygninger og installasjoner, men også for infrastruktur. Vil viktige gjennomfartsårer måtte stenge eller annen kritisk infrastruktur bli berørt. |
| Mindre vassdrag | Flom i mindre vassdrag kan føre med seg masse og føre til skred eller erosjon. Er de små vassdragene i kommunen kartlagt mht. flom? Er det bebyggelse i nærheten som kan bli truet av flom, skred eller erosjon? |

| Områder | Beskrivelse og utfordringer |
|------------------------------------|---|
| Arealer rundt vassdrag | Finnes det nok arealer som kan oversvømmes uten at det får alvorlige konsekvenser? Er det beplantning langs vassdragene som hindrer utglidninger og erosjon? |
| Bebyggelse | Er bebyggelsen utsatt for fukt eller råte? Ved kraftig vind kan slagregn påføre bygg store skader. Klimaendringene medfører derfor en tilleggsbelastning på ny og eksisterende bebyggelse. |
| Vannkvalitet | Er det tilstrekkelig rensekapasitet? Finnes det alternative vannkilder? Er nedslagsfelt sikret? |
| Forurensning | Er det fare for lokal forurensning som følge av utvasking? Er det f. eks. risiko for forurensning i tilknytning til fyllplassen(e)? Det kan være aktuelt å innføre hensynssoner i tilknytning til områder der det kan være mulighet for lokal forurensning som følge av kraftig nedbør. |
| Endret tine- og frysesyklus | Regn om vinteren kan bli et problem dersom det er frost i grunnen. Finnes det flomgater og åpne elver/vann som vil ta unna overvannet? Er det planer for vedlikehold av kummer og sluk slik at de er åpne? |
| Skredfare | Med økt nedbør kan områder som i dag blir ansett som trygge bli utsatt for skred. Har kommunen oversikt over bratte områder, hvordan jordsmonnet er og hvordan de er bebygd og beplantet? Er det tilstrekkelig med vegetasjon i skråningene slik at de ikke raser ut selv om jorda blir mettet med vann? Er det behov for skredsikring? Bør det innføres hensynssoner for å unngå bygging i potensielt farlige områder? |
| Vei og jernbane | Er det tilstrekkelig drenering og åpne sluk? Er bruer tilstrekkelig fundamentert og sikret slik at man unngår utvasking under fundamentene? |
| Beplantning | Hvilke konsekvenser vil økt nedbør få for plantelivet i inn- og utmark? Gjengroing av landskap og introduksjon av nye dyre- og plantearter kan bli konsekvensene av økt nedbør |

Noen av disse temaene belyses grundigere i denne ROS-analysen jf kapittel 5. Et slikt arbeid er ikke en engangshendelse og temaene må derfor være gjenstand for vurdering og supplering etterhvert som ny kunnskap blir etablert og kan anvendes som grunnlag for framtidige revisjoner av ROS-analysen.

Det vil være naturlig å vurdere behovet for en slik revisjon i forbindelse med utarbeiding og behandling av Kommunal planstrategi hvert fjerde år.

Utfordringer på kort og lang sikt

I tabellen nedenfor er det en liste over de mest kritiske klimautfordringer som er aktuelle for norske forhold. De klimafaktorene som det anbefales at kommuner som et minimum tar inn i ROS-analyser med uthevet skrift. Utvalget er basert på kvalitet og tilgjengelighet på lokale data og at det finnes framskrivninger for klimaendringer.

| Ekstremvær – gir akutte hendelser | Klimaendringer – gir gradvise endringer |
|--|--|
| TEMPERATUR | |
| Ekstreme kuldeperioder | Temperaturstigning land (år/sesong) |
| Varmebølger | Temperaturstigning hav og ferskvann (år/sesong) |
| | Vekstsesongens lengde |
| NEDBØR OG SNØFALL | |
| Kraftig, langvarig nedbør/snøfall | Gjennomsnittlig regnmengde/snømengde |
| Kortvarig, intens nedbør/snøfall | |
| Langvarig tørkeperioder | |
| Skogbrann | |
| Slagregn (regn med kraftig vind) | |
| Høy luftfuktighet/tåke | |
| Ising | |
| FLOM | |
| Flom i vassdrag | Endret flommønster |
| Regnflom | Økt avrenning |
| Urban flom/overvann | Erosjon |
| | Tidspunkt for isgang |
| HAV OG KYST | |
| Stormflo | Havnivåstigning |
| Bølgehøyder | Havforsuring |
| Isforhold | Kysterosjon |
| | Isforhold |
| | Endringer i strømforhold |
| SKRED | |
| Stein- og jordskred | |
| Kvikkleireskred | |
| Snøskred | |
| VIND | |
| Sterk vind, kraftige vindkast | Økt gjennomsnittlig vindhastighet |
| | Endret hovedvindretning |
| | Erosjon |

7. Kart-tabell

Tabellen inneholder «linker» til temakart, benyttet eller produsert, i forbindelse med den overordnede ROS-analysen for kommunene i Grenland:

| Kommune | ROS-tema | Dokumentasjon | LenkePdf | LenkeWebkart | Lenke tilbake til tema |
|---------|--|--|------------------------|----------------------------|------------------------|
| 800 | Oversiktskart alle ROS-tema | et kart i pdf-format hvor bruker kan slå av-og-på de ulike ROS-tema | VisPdf | | |
| 805 | Drikkevannsforsyning | se KAP 5.6 i ROS-analysen | VisPdf | | KAP 1 |
| 805 | Flom i hovedvassdrag | se KAP 5.2 i ROS-analysen | VisPdf | VisWebkart | KAP 1 |
| 805 | Flomveier og overvann | Metodebeskrivelse | VisPdf | VisWebkart | KAP 1 |
| 805 | Havnivåstigning og stormflo | se KAP 5.1 i ROS-analysen http://www.ngu.no/upload/Aktuelt/Produktark_Steinsprang_aktsomhet_NGU.pdf | VisPdf | | KAP 1 |
| 805 | Jordskred og steinsprang | http://www.ngu.no/upload/Aktuelt/Produktark_Kvikkleire_NGU.pdf | VisPdf | | KAP 1 |
| 805 | Kvikkleireskred/areal under marin grense | http://grunn.klif.no/ | VisPdf | VisWebkart | KAP 1 |
| 805 | Eksponering for miljøgifter fra forurenset grunn | http://www.ngu.no/upload/Aktuelt/Produktark_alunskifer_aktsomhet_NGU.pdf | VisPdf | | KAP 1 |
| 805 | Radonstråling | | VisPdf | VisWebkart | |
| 806 | Drikkevannsforsyning | se KAP 5.6 i ROS-analysen | VisPdf | | KAP 1 |
| 806 | Flom i hovedvassdrag | se KAP 5.2 i ROS-analysen | VisPdf | VisWebkart | KAP 1 |
| 806 | Flomveier og overvann | Metodebeskrivelse | VisPdf | VisWebkart | KAP 1 |
| 806 | Havnivåstigning og stormflo | se KAP 5.1 i ROS-analysen http://www.ngu.no/upload/Aktuelt/Produktark_Steinsprang_aktsomhet_NGU.pdf | VisPdf | | KAP 1 |
| 806 | Jordskred og steinsprang | http://www.ngu.no/upload/Aktuelt/Produktark_Kvikkleire_NGU.pdf | VisPdf | VisWebkart | KAP 1 |
| 806 | Kvikkleireskred/areal under marin grense | http://grunn.klif.no/ | VisPdf | VisWebkart | KAP 1 |
| 806 | Eksponering for miljøgifter fra forurenset grunn | http://www.ngu.no/upload/Aktuelt/Produktark_alunskifer_aktsomhet_NGU.pdf | VisPdf | | KAP 1 |
| 806 | Radonstråling | | VisPdf | VisWebkart | |
| 811 | Drikkevannsforsyning | se KAP 5.6 i ROS-analysen | VisPdf | | KAP 1 |
| 811 | Flomveier og overvann | Metodebeskrivelse http://www.ngu.no/upload/Aktuelt/Produktark_Steinsprang_aktsomhet_NGU.pdf | VisPdf | VisWebkart | KAP 1 |
| 811 | Jordskred og steinsprang | | VisPdf | VisWebkart | |
| 811 | Kvikkleireskred/areal under marin grense | | VisPdf | | KAP 1 |
| 814 | Drikkevannsforsyning | se KAP 5.6 i ROS-analysen | VisPdf | | KAP 1 |
| 814 | Flomveier og overvann | Metodebeskrivelse | VisPdf | VisWebkart | KAP 1 |
| 814 | Havnivåstigning og stormflo | se KAP 5.1 i ROS-analysen http://www.ngu.no/upload/Aktuelt/Produktark_Steinsprang_aktsomhet_NGU.pdf | VisPdf | | KAP 1 |
| 814 | Jordskred og steinsprang | | VisPdf | VisWebkart | |
| 814 | Kvikkleireskred/areal under marin grense | | VisPdf | | KAP 1 |
| 814 | Eksponering for miljøgifter fra forurenset grunn | http://grunn.klif.no/ http://www.ngu.no/upload/Aktuelt/Produktark_alunskifer_aktsomhet_NGU.pdf | VisPdf | VisWebkart | KAP 1 |
| 814 | Radonstråling | | | VisWebkart | |