



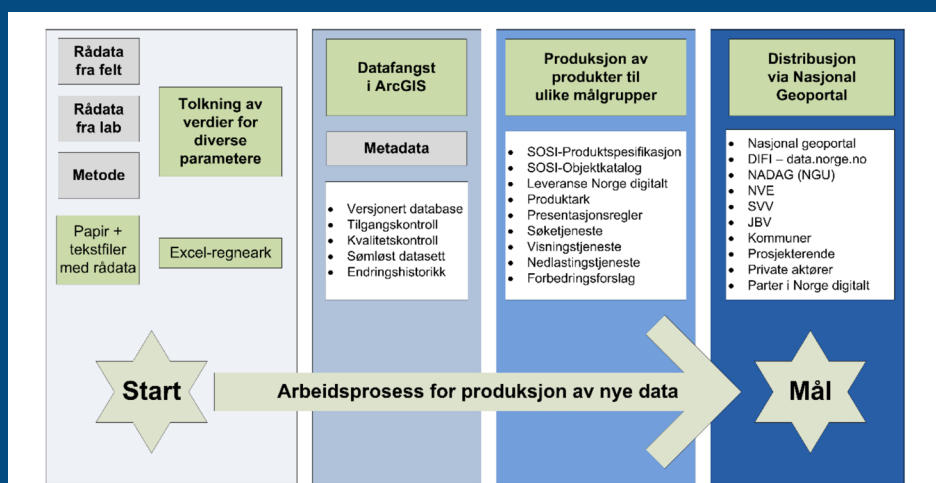
Jernbaneverket

Statens vegvesen

Naturfareprosjektet Dp. 6 Kvikkleire Mulighetsstudie om utvikling av en nasjonal blokkprøvedatabase

46
2014

R
A
P
P
O
R
T



Naturfareprosjektet: Delprosjekt 6. Kvikkleire

Mulighetsstudie om utvikling av en nasjonal blokkprøvedatabase

**Norges vassdrags- og energidirektorat i et samarbeid med Statens vegvesen og
Jernbaneverket**

2014

Rapport nr. 46/2014

Mulighetsstudie om utvikling av en nasjonal blokkprøvedatabase

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat i et samarbeid med Statens vegvesen og Jernbaneverket

Utarbeidet av:

Eivind Magnus Paulsen v/NGI

Dato: 01.12.2013

Opplag: P.O.D.

ISBN: 978-82-410-0995-2

Avrop: 978-82-410-0995-2

NGI har brukt blokkprøvetaker fra 1992 og etablert en database med nøkkelresultater fra forsøk utført på blokkprøver. Resultatene fra blokkprøvedatabasen er av stor interesse for fag- og forskningsmiljø og det ønskes utført en mulighetsstudie der disse resultatene tilgjengelig gjøres. Dette avrop gjelder som et første trinn i prosjektet. Det er ønske om at det gjøres et mulighetsstudie, der det gjøres en beskrivelse av mulig driftsmodell for mulig blokkprøvedatabase der følgende punkter ivaretas:

- Forslag til opprettelse av styringsgruppe, arbeidsgruppe og deltagere. Etatenes IKT kompetanse skal være representert.
- Brukerbehovsanalyse
- Presisere funksjonalitet og løsningsarkitektur spesielt mht kommunikasjon mot andre databaser inklusivt NADAG.
- Prinsipper for finansiering, eierskap, kvalitetssikring, drift og bruk
- Finansieringsmodell for utvikling/drift av databasen
- Hvor skal databasen ligge (eierskap), hvem skal drifte den, og hvordan skal kostnadene til dette dekkes.
- Fastsette prinsipper for eierskap og forvaltningsansvar for systemløsning og grensesnitt med forslag til kostnadsdeling.
- Modellen bør ivareta de ulike etatenes ønsker/ krav til kommunikasjon databasene imellom.
- Sikkerhet med tanke på autentisering og autorisasjon
- Modellen bør inneholde et forslag/eksempler til datafangst, presentasjon og kvalitetskontroll.
- Diskuter gjerne eventuelle juridiske problemer som kan oppstå...
- Leveransen skal leveres i form av rapport i tillegg til en presentasjon av denne.

Emneord: blokkprøvedatabase, blokkprøver, kvikkleire



Rapport / Report

NIFS - 6.2.1 - Mulighetsstudie om utvikling av en nasjonal blokkprøvedatabase

Mulighetsstudie om utvikling av nasjonal blokkprøvedatabase

20130760-01-R
1. desember 2013
Rev. nr.: 0

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGL.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGL.



Prosjekt

Prosjekt: NIFS - 6.2.1 - Mulighetsstudie om utvikling av en nasjonal blokkprøvedatabase

Dokumenttittel: Mulighetsstudie om utvikling av nasjonal blokkprøvedatabase

Dokumentnr.: 20130760-01-R

Dato: 1. desember 2013

Rev. nr./rev. dato: 0

Hovedkontor:
Pb. 3930 Ullevål Stadion
0806 Oslo

Avd Trondheim:
Pb. 1230 Sluppen
7462 Trondheim

T 22 02 30 00
F 22 23 04 48

Kontonr 5096 05 01281
Org. nr 958 254 318 MVA

ngi@ngi.no
www.ngi.no

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: SVV / NVE / JBV

Kontaktperson: Kristian Aunaas

Kontraktreferanse: NIFS avrop N-6.2.1

For NGI

Prosjektleder: Eivind Magnus Paulsen

Utarbeidet av: Eivind Magnus Paulsen

Kontrollert av: Kjetil Sverdrup-Thygeson, Kristine Ekseth

Sammendrag

Denne rapporten er laget på oppdrag for SVV, JBV og NVE innen etatsprosjektet NIFS (Naturfare - Infrastruktur - Flom - Skred).

NGI har brukt blokkprøvetaker fra 1992 og etablert en database med nøkkelresultater fra forsøk utført på blokkprøver. Resultatene fra databasen er av stor interesse for fag- og forskningsmiljø og det ønskes utført en mulighetsstudie der disse resultatene gjøres tilgjengelig. Dette avrop gjelder som et første trinn i prosjektet.

Mulighetsstudien viser at det vil være store fordeler med å samkjøre et prosjekt med allerede eksisterende planer for den nasjonale infrastrukturen for geografisk informasjon. Det er en rekke lovpålagte krav som MÅ tilfredsstilles før annen funksjonalitet kan prioriteres, det er med andre ord grunnleggende aktiviteter som bør gjennomføres før implementering av IT-systemer og databaser.

Innhold

1	Ord og definisjoner	5
2	Bakgrunn	7
3	Standarder, lover og regler for geografisk informasjon	8
3.1	Kvalitetslementer fra Geodatastandarden	8
3.2	Referansemodell (RM-ODP)	9
3.3	Referansemodell (GIRM)	10
3.4	Stortingsmelding 30 (2002-2003)	10
3.5	Geodataloven og Geodataforskriften	11
3.6	Det Offentlige Kartgrunnlaget (DOK)	13
3.7	Stortingsmelding nr. 15 (OED 2012)	13
3.8	Temadata i Norge digitalt	14
4	Brukerbehovanalyse	16
4.1	Standardisering av informasjon om grunnundersøkelser	16
4.2	Hvilket problem skal prosjektet løse?	18
4.3	Beskrivelse av eksisterende arbeidsprosess	19
4.4	Referansemodell for geotekniske undersøkelser (RM-GU)	21
4.5	Produktspesifikasjon som dokumentasjon av brukerbehov	23
5	Mulighetsstudie	28
5.1	Ønsket fremtidig situasjon	28
5.2	Forbedret forvaltningsmodell	28
5.3	Vurdering av etatene som dataeier	29
5.4	Vurdering av NGI som dataeier og forvalter	29
5.5	Ulike alternativer for eierskap og plassering av forvaltningsdatabase	30
6	Mål og forbedringsmuligheter	32
6.1	Hovedmål for nytt prosjekt	32
6.2	Resultatmål	34
6.3	Forbedringsmuligheter	34
7	Forslag til milepælplan	35
7.1	Arbeidsgruppe	35
7.2	Forslag til faseinndeling av prosjekt og milepælplan	35
7.3	Kostnadsestimater for prosjekt	38
8	Oppsummering	39
9	Referanser	40

Kontroll- og referanseside

1 Ord og definisjoner

det offentlige kartgrunnet (DOK)

plan- og bygningsloven § 2-1 og kart- og planforskriften § 5 beskriver at kommunene i samarbeid med staten skal organisere tilgang til et offentlig kartgrunnlag for de formål som er omtalt i loven.

datauttrekk

resultatet av en spørring mot geografisk tjeneste eller database

datasett

datauttrekk i henhold til en produktspesifikasjon

geodata

data i elektronisk form med direkte eller indirekte referanse til et bestemt sted eller geografisk område

geografisk informasjon

informasjon med direkte eller indirekte referanse til et bestemt sted eller geografisk område, jfr. kapittel 3 i Geodataloven.

geodatatjenester

operasjoner som kan utføres-, ved å opprette en forbindelse ved hjelp av et dataprogram, på geodata i geodatasett eller på tilknyttede metadatas

geodatakoordinator

forskrift om nasjonal geodatakoordinator trådte i kraft 3.september 2010, den sier at "Statens kartverk er nasjonal geodatakoordinator"

geomatikk

fellesbetegnelse for fagområder i tilknytning til geografisk informasjonsteknologi, bl.a. geodesi, hydrografi, fotogrammetri, kartografi og jordskifte. Omfatter innsamling, prosessering, analyse, behandling og presentasjon av geografisk informasjon (GI).

infrastruktur for geografisk informasjon

fundament for tilgang til og anvendelse av geodata

interoperabilitet

samvirkningsevne

evne til å kommunisere, kjøre programmer, eller overføre data mellom ulike funksjonelle enheter på en slik måte at brukeren ikke trenger spesiell kunnskap om disse enhetenes karakteristikker. (NS-EN ISO 19118:2011 Koderegler)

geodatasett og tilhørende geodatatjenester sin evne til å virke sammen med andre geodatasett og geodatatjenester uten gjentatte manuelle inngrep, slik at verdien av geodatasettene og geodatatjenestene økes (geodataforskriften)

metadata

informasjon som beskriver datasett og geodatatjenester, og som gjør det mulig å finne fram til, liste opp og bruke geodata

produktspesifikasjon

detaljert teknisk beskrivelse av et enkelt eller en serie datasett med tilleggsinformasjon som gjør at andre kan produsere, distribuere og bruke det

åpne data

data som er fritt tilgjengelig for bruk og videre bruk av alle, både mennesker og maskiner. Dataeiere kan ikke kreve mer enn at man navngir og/eller deler på samme vilkår.

2 Bakgrunn

Fra 1992 til i dag har NGI brukt blokkprøvetaker på 28 forskjellige steder i Norge, i tillegg til ett feltområde i Storbritannia. Laboratorietester på blokkprøver NGI har mottatt og testet over årenes løp, har for det meste bestått av kontinuerlige eller trinnvise ødometerforsøk, aktive og passive triaksforsøk og DSS- (Direkte Sempel Skjær) forsøk. Data fra forsøkene viser for det meste at prøvene har vært av høy kvalitet, det vil si uforstyrrede prøver.

En database (Excel regneark) med nøkkelresultater fra forsøk utført på blokkprøver er etablert i løpet av de senere år. Resultatene fra databasen er tidligere benyttet for å etablere korrelasjoner til CPTU-data NGI (2012) og som et utgangspunkt til valg av empiriske fasthetsparametere.

3 Standarder, lover og regler for geografisk informasjon

Kapittel 3 er ment som en generell innledning og oppsummering av noen av de viktigste standarder, lover og regler som danner grunnlaget for den nasjonale geografiske infrastrukturen i Norge. Dette er et omfattende tema, men disse utdragene vil forhåpentligvis gjøre det mulig å forstå vurderingene i behovsanalysen og mulighetsstudien.

3.1 Kvalitetselementer fra Geodatastandarden

For å hente ut ønskede gevinster må datasett etableres og vedlikeholdes kontinuerlig med basis i konkrete kvalitetskrav. Det anbefales å benytte kvalitetsmodellen i Geodatastandarden som utgangspunkt, se Tabell 1. For mer detaljer henvises til standarden som er tilgjengelig via Statens kartverk.

Tabell 1 - Kvalitetselementer fra Geodatastandarden¹.

Kvalitetselement	Underkategorier
A. Stedfestingsnøyaktighet	<ol style="list-style-type: none">1. Absolutt stedfestingsnøyaktighet2. Nabonøyaktighet3. Stedfestingspålitelighet – deformasjon
B. Egenskapsnøyaktighet	<ol style="list-style-type: none">1. Kvantitative egenskaper2. Kvalitative egenskaper
C. Logisk konsistens	<ol style="list-style-type: none">1. Egenskapskonsistens2. Formatkonsistens3. Topologisk konsistens4. Geometrisk konsistens
D. Fullstendighet	<ol style="list-style-type: none">1. Manglende objekter2. Overskytende objekter3. Manglende egenskaper
E. Historikk til datasett	<ol style="list-style-type: none">1. Formål2. Produsent, rettighetshaver, eier3. Historikk
F. Tilgjengelighet og leveringstid	<ol style="list-style-type: none">1. Er data nedlastbare på riktig format?2. Juridiske og økonomiske betingelser?

¹ Geodatastandarden - Kvalitetssikring av oppmåling, kartlegging og geodata

3.2 Referansemodell (RM-ODP)

For å beskrive sammenhengen mellom de nødvendige komponentene er det benyttet elementer fra en standardisert referansemodell. En av de mest brukte referansemodeller innenfor IT/GIT er ISO 10746-1 RMODP² (Reference Model for Open Distributed Processing). Referansemodellen for åpen distribuert prosessering (RM-ODP) opererer med følgende vinklinger (viewpoints) på åpne distribuerte systemer, se Tabell 2.

Tabell 2 - Definisjon av RM-ODP Viewpoints

Viewpoint	Definisjon av RM-ODP Viewpoint
Virksomhetsrelatert vinkling (Enterprise viewpoint)	En vinkling på et ODP system og systemets omgivelser som fokuserer på formål, definisjon og retningslinjer.
Informasjonsrelatert vinkling (Information viewpoint)	En vinkling på et ODP system og systemets omgivelser som fokuserer på semantikken knyttet til informasjonen og prosesseringen av informasjonen. Et eksempel vil være SOSI-standarden og tilhørende produktspesifikasjoner.
Tjenestebasert vinkling (Computation viewpoint)	En vinkling på et ODP system og systemets omgivelser som muliggjør distribusjon gjennom funksjonell nedbrytning av systemet til objekter som har interaksjon mot ulike grensesnitt. (Modell av et grensesnitt fra en tjeneste sett fra klientens synspunkt)
Teknisk vinkling (Engineering viewpoint)	En vinkling på et ODP system og systemets omgivelser som fokuserer på de mekanismene og funksjonene som behøves for å støtte distribuert interaksjon mellom objektene i systemet. Eksempel: "Mapping" regler fra konseptuell modell i SOSI-standard til logisk datamodell i ESRI Geodatabase, og deretter "mapping" fra logisk datamodell til fysiske lagringsstrukturer enten i en relasjonsdatabase eller som filer på en filserver.
Teknologisk vinkling (Technology viewpoint)	En vinkling på et ODP system og systemets omgivelser som fokuserer på valg av teknologi i systemet. Eksempel: Bruk av ESRI Geodatabaser og Oracle relasjonsdatabaser.

² ISO/IEC 10746-1:1998, *Information technology - Open Distributed Processing - Reference model*

3.3 Referansemodell (GIRM)

Referansemodellen for grunnboringer baserer seg på en profil av RM-ODP, dvs. GIRM (Geospatial Interoperability Reference Model). Spesielt *computation-* og *information viewpoint* er viktige innfallsvinkler for å angi sammenhengen mellom implementasjonsuavhengige og implementasjonsavhengige nivå, det vil si hvordan disse benyttes for å beskrive data og tjenester.

Tabell 3 - Profil av RM-ODP for å beskrive nødvendige komponenter

<i>Viewpoints</i>	<i>Computation viewpoint</i> Tjenestebasert	<i>Information viewpoint</i> Informasjonsrelatert
Implementasjonsuavhengig nivå (hva?)	<i>Oppførsel</i>	<i>Innhold</i>
Implementasjonsavhengig nivå (hvordan?)	<i>Grensesnitt</i>	<i>Koding/utveksling</i>

3.4 Stortingsmelding 30 (2002-2003)

Stortingsmeldingen beskriver blant annet nytteverdi og det opphavsrettslige grunnlaget, i tillegg til at meldingen etablerer et skille mellom basis geodata og temadata. Meldingen definerer en prispolitikk kun for basis geodata.

3.4.1 Brukerbehov i fokus (direkte sitat fra avsnitt 8.1 side 34)

Bærekraftig og verdiskapingsfremmende forvaltning av arealer, miljø og ressurser baseres i økende grad på nye datasystemer som trenger tilgang til pålitelige geodata. Det bidrar til mer effektive plan- og beslutningsprosesser både i privat og offentlig sektor og bedre muligheter for borgernes innsyn og medvirkning. Elektronisk behandling av plan- og byggesaker er under utvikling og skal bl.a. gi:

- *raskere og mer forutsigbar saksbehandling*
- *bedre ressursutnyttelse i kommunene og byggenæringen*
- *bedre innsyn i plan- og byggesaker med muligheter for å følge en plan – eller byggesak gjennom hele saksgangen*

3.4.2 Opphavsrettslig grunnlag (direkte sitat avsnitt 5.2 side 26)

I praksis er det åndsverklovens databasevern som har størst betydning for rettighetene til geodata.

Den som frembringer en database eller liknende arbeid som sammenstiller et større antall opplysninger, eller som er resultatet av en vesentlig investering, har enerett til å råde over hele eller vesentlige deler av arbeidets innhold ved å fremstille eksemplarer av det og ved å gjøre det tilgjengelig for allmennheten. Allerede resultatet av en oppmåling i marka vil kunne kvalifisere som en beskyttet database. Fakta i seg selv er ikke vernet, det er organisering og presentasjon av fakta som eventuelt får databasevern.

Databaser har i utgangspunktet vern i 15 år, men en vesentlig ny investering vil fornye vernet. Departementet legger til grunn at en geografisk database beholder databasevernet så lenge databasen blir vedlikeholdt og dette krever en vesentlig innsats.

Åndsverkslovens vern gjelder ikke lover og andre vedtak truffet av offentlig myndighet, jf. åndsverkloven § 9. Unntaket kan ha betydning for opplysninger lagt inn i Norge digitalt basert på offentlig vedtak og saksbehandling. F.eks. vil den enkelte reguleringsplan være unntatt fra opphavsrettslig vern. Etter hvert som reguleringsplaner legges inn i Norge digitalt vil likevel den systematisering og tilrettelegging av planinformasjonen som dette representerer, få vern etter åndsverklovens regler for databaser. Norge digitalt vil som database betraktet, ikke falle inn under unntaket etter åndsverkloven § 9.

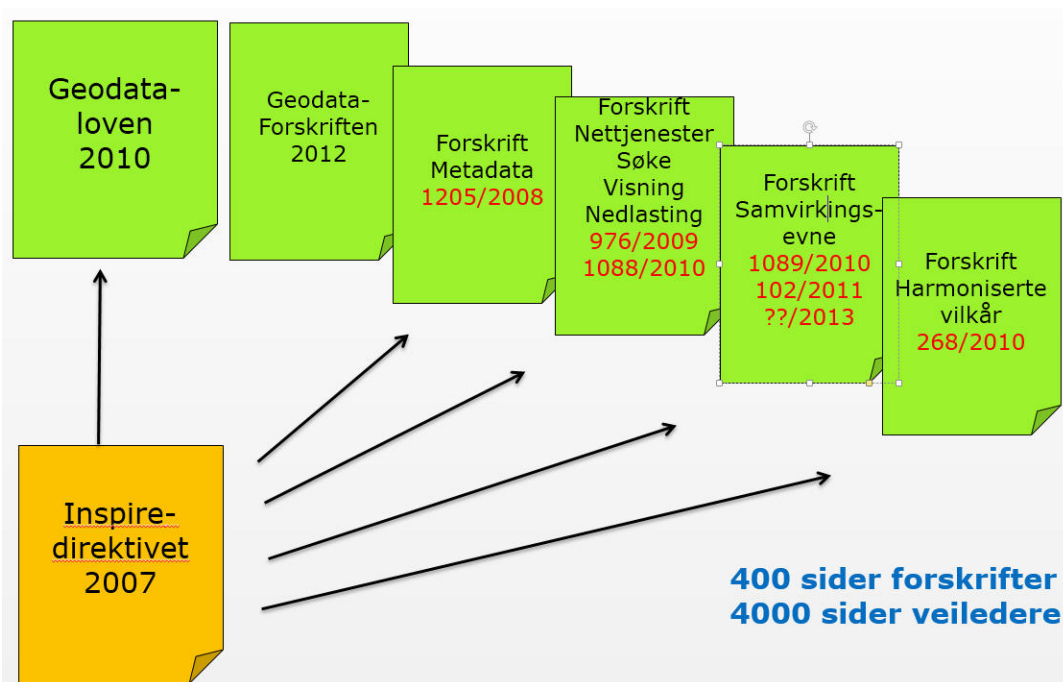
Geografisk informasjon kan også være vernet på linje med litterære, vitenskapelige eller kunstneriske verk som åndsverk. Dette har størst betydning for ulike temakart.

Geografisk informasjon i form av flyfoto eller satellittbilder faller inn under åndsverklovens fotografivern. Geodata kan dessuten ha konkurranserettslig vern etter markedsføringsloven, som forbyr etterlikning (kopiering) dersom dette er i strid med god forretningsskikk.

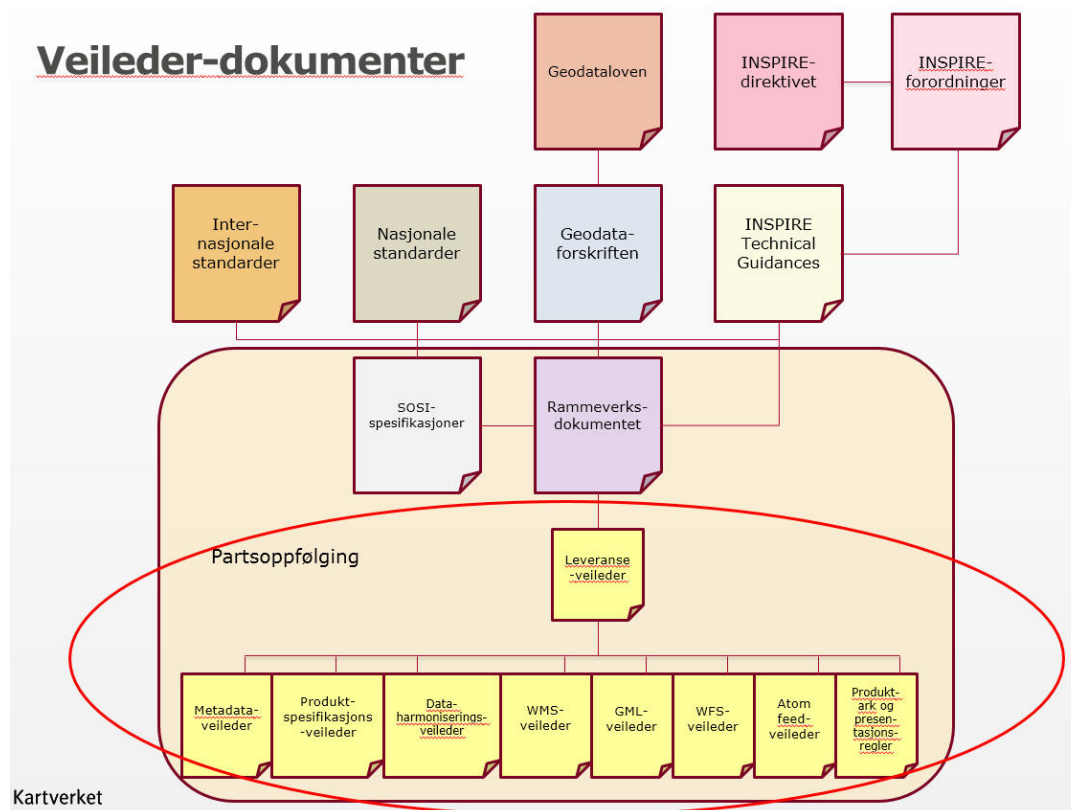
Datasettet med resultater fra labforsøk på blokkprøver inneholder tolkninger som er basert på vurderinger og erfaringer fra enkeltpersoner. Dette vil være temadata som vises i temakart, og på det grunnlaget kan datasettet også være vernet som et åndsverk i tillegg til åndsverkslovens databasevern.

3.5 Geodataloven og Geodataforskriften

Et enstemmig storting vedtok 14. juni 2010 at forslaget til ny geodatalov godkjennes, og de samtykket samtidig til å ta inn INSPIRE-direktivet som en del av EØS-avtalen. Det eksisterer en rekke veiledere, spesifikasjoner, standarder, lover og forskrifter. En oversikt er tilgjengelig i Figur 1 og Figur 2.



Figur 1 - Geodataloven stiller krav. Kilde: Leveranseveileder, Norge digitalt.



Figur 2 - Oversikt over veiledere fra Norge digitalt. Kilde: Norge digitalt

3.6 *Det Offentlige Kartgrunnlaget (DOK)*

Direkte sitat fra Geodataplan for Møre og Romsdal fylke (2013) som beskriver DOK:

Dette var en bestilling fra Miljøverndepartementet til Kartverket, som valgte å gå bredt ut mot Norge digitalt-parter og brukte Regionale plan- og temadatautvalg i prosessene. Rapporten beskriver praktiske løsninger knyttet til oppfølging av kart- og planforskriften og hvordan bl.a. temadata skal tilgjengeliggjøres for bruk i kommunene. MD gjennomførte en høring i 2012. Rapporten og hørings svar ligger på <http://www.regjeringen.no/nb/dep/md/dok/hoeringer/hoeringsdok/2012/rappport-offentlige-kartgrunnlaget.html?id=683629>

Plan- og bygningsloven § 2-1 og kart- og planforskriften § 5 beskriver at kommunene i samarbeid med staten skal organisere tilgang til et offentlig kartgrunnlag for de formål som er omtalt i loven.

Plan- og bygningslovens krav om at det skal foreligge et offentlig kartgrunnlag for de formål som omtales i loven, har i praksis alltid vært innskrenkende tolket til bare å gjelde grunnkart, til tross for at forskriftenes definisjon av det offentlige kartgrunnlaget har vært langt videre. Mange andre typer kartdata (geodata), som omfattes av definisjonen, er også viktige i plan- og byggesaksprosessene, som matrikkeldata, kommunaltekniske geodata og ulike tematiske geodata (temakart).

Denne brede definisjonen av det offentlige kartgrunnlaget er nå lagt til grunn i den videre utvikling på geodataområdet. Plandata i form av kommune- og reguleringsplaner regnes ikke inn under definisjonen av det offentlige kartgrunnlaget, da krav om etablering av disse datasettene er gitt i egne bestemmelser.

Det offentlige kartgrunnlaget (DOK) var ute på offentlig høring sommeren 2012 basert på en rapport utarbeidet av Kartverket. Per oktober 2013 foreligger det ingen ferdigbehandlet versjon av DOK, men det er forventet at Kommunal- og moderniseringsdepartementet vil komme med en liste over datasett som skal inngå i det offentlige kartgrunnlaget første kvartal 2014. Kravene som stilles til datasett som inngår i DOK vil da være gjeldende med oppstart andre halvår 2014.

3.7 *Stortingsmelding nr. 15 (OED 2012)*

Stortingsmelding nr. 15 legger også vekt på viktigheten av datatilgjengelighet og bevaring av data, se sitat under. Sitat fra Stortingsmelding nr. 15 (OED 2012) side 34:

"Alle offentlige grunnundersøkelser og rapporter bør bli gjort allment tilgjengelig. Dette er viktig for å sikre best mulig underlag for

farevurderinger framover og for unngå unødige kostnader ved dobbeltarbeid som følge av at tidligere undersøkelser ikke er kjent. Undersøkelser som statlige aktører har eierrettighetene til, vil bli gjort allment tilgjengelig og det bør tas sikte på tilsvarende tilgjengelighet for informasjon som kommunene sitter på.

Også grunnundersøkelser og fareutredninger som er eid av private aktører bør bli gjort tilgjengelig for offentligheten. Dette kan skje på ulik måte og i ulik grad. Primært tas det sikte på å få til en frivillig ordning med aktørene slik at tilstrekkelig informasjon for at resultater kan bli gjenbrukt, blir tilgjengelig. Det kan for eksempel være informasjon om hvem som har gjennomført undersøkelser og utredninger i hvilke områder. Dette vil i utgangspunktet være til fordel for alle aktører."

3.8 Temadata i Norge digitalt

I Norge digitalt er det to hovedformer for distribusjon av data: Nedlastbare data og internett karttjenester. Disse tjenestene må være tilgjengelige og enkle å ta i bruk.

3.8.1 Handlingsplan for tematiske data i Norge digitalt 2013-2015

Dagens tilgang til temadata er uoversiktlig, og bruken er lavere enn forventet. Denne vanskelige situasjonen for tematiske data er bakgrunnen for at referansegruppen i Norge digitalt bestilte et treårig handlingsprogram (2013-2015) for å forbedre denne situasjonen. Dette handlingsprogrammet beskriver dagens situasjon på denne måten:

*Sitat fra Norge digitalt, Handlingsplan temadata 2013-2015 (2012) side 4:
Dagens situasjon er preget av dårlig samordning, manglende fellestløsninger, mange portaler som skaper usikkerhet om kvalitetssikrede data, generelt lav satsning hos Kartverket og dermed alt for liten bruk av temadata i virksomhetskritiske samfunnsoppgaver. Offentlige etater som produsenter og leverandører av data jobber tungvint og utvikler egne løsninger som ikke følger nasjonale standarder eller et teknologisk rammeverk.*

Ønsket situasjon er beskrevet slik:

*Sitat fra Norge digitalt, Handlingsplan temadata 2013-2015 (2012) side 6:
Bruk av geografisk informasjon skal sikre bedre kunnskapsgrunnlag for beslutninger på alle forvaltningsnivå, forskning/utdanning og næringsvirksomhet. Den uten sammenligning viktigste felleskomponenten i Norge digitalt vil være én effektiv og brukervennlig portal mot det rike tilfanget av geografisk informasjon i Norge digitalt som vil gi tilgang til data fra ulike nasjonale, regionale og lokale leverandører. I Geodataforskriftens §8 fremheves betydningen av å tilby en nasjonal geoportal som skal gi tilgang til geodatasett, metadata og tjenester.*

Handlingsprogrammet har som hovedmål å etablere "*Ett sted for oversikt og tilgang til all geografisk informasjon i Norge*". Den nye nasjonale geoportalen skal dekke behovet både for dataleverandører og brukere og sørge for god dataflyt inn og ut. Alle temadata skal være utformet etter nasjonale spesifikasjoner og dokumentasjon skal vedlikeholdes ett sted. Geoportalen skal også dekke behovene for formidling av data og dokumentasjon til det offentlige kartgrunnlaget (DOK).

Mulighetsstudien bør ta hensyn til det pågående arbeidet i regi av handlingsprogrammet og tilpasse planene deretter. Dette hensynet er ivaretatt ved å i større grad fokusere på de overordnede behovene til brukerne og i mindre grad på tekniske implementeringer.

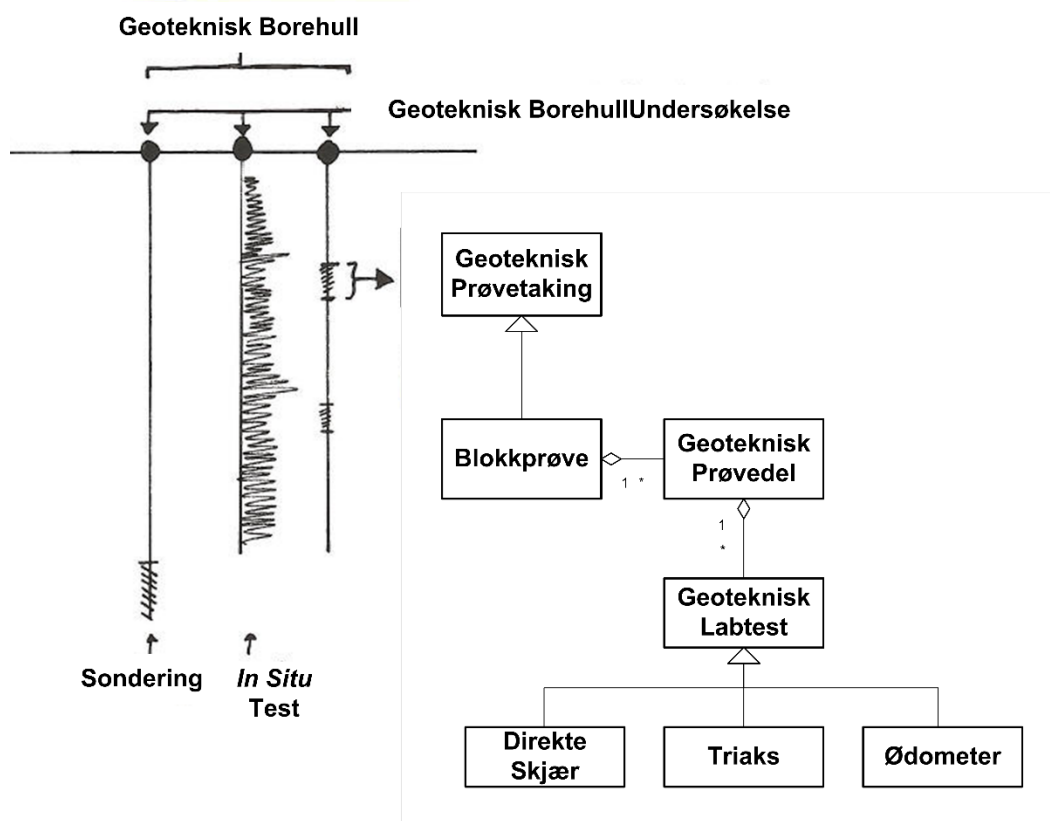
Det viktigste for sluttbruker er at informasjonen er tilgjengelig og ikke hvordan informasjonen er lagret, dvs. mindre fokus på database, men større fokus på etablering av et *datasett*. Den nye geoportalen vil derfor være den primære kanalen for tilgjengeliggjøring av et *datasett* med nøkkelresultater fra forsøk utført på blokkprøver.

4 Brukerbehovanalyse

Geoteknisk informasjon er et viktig beslutningsgrunnlag i plan- og byggeprosessen og brukes ved planlegging, prosjektering, bygging og forvaltning, blant annet for å vurdere sikkerhet og stabilitet mot utglidninger og ras. Enklere tilgang til data fra geotekniske undersøkelser bidrar til valg av riktige tekniske løsninger, nødvendig sikkerhet under bygging og drift, og gir et godt grunnlag for kostnadsberegninger og kvalitetssikring.

4.1 Standardisering av informasjon om grunnundersøkelser

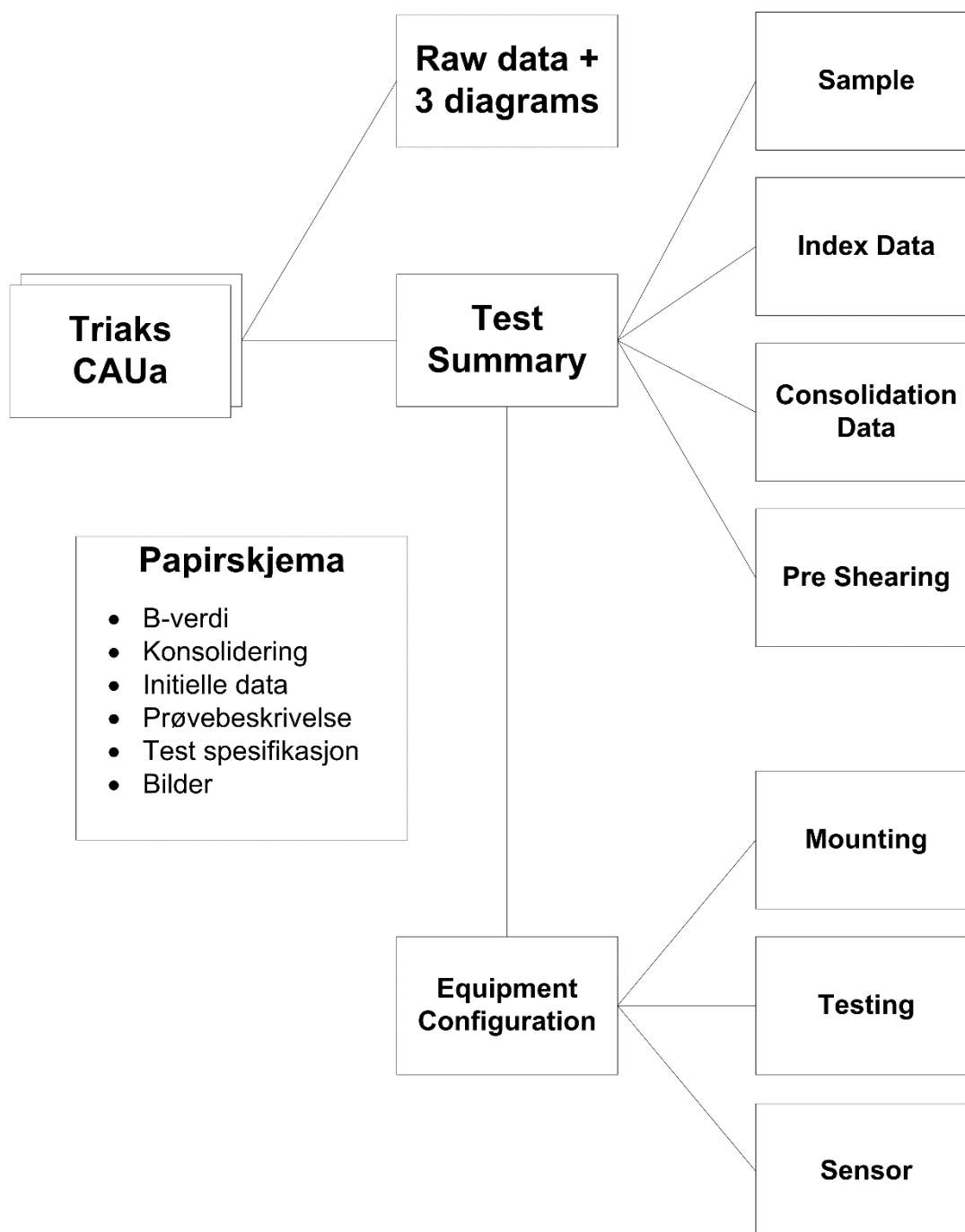
Geotekniske undersøkelser er beskrevet i den generelle SOSI-objektkatalogen, og Figur 3 viser en forenklet versjon av de objektene som er relevant for blokkprøver. Standarden definerer at et *geoteknisk borehull* er en samling av en eller flere *geotekniske BorehullUndersøkelser*. Det er objektet *BorehullUndersøkelse* som håndterer posisjonen i kartplan og høyde (XYZ), i tillegg til at den etablerer et lineært referansesystem for observasjoner under bakkenivå.



Figur 3 - Geoteknisk borehull, BorehullUndersøkelse, prøvetaking og labtest.

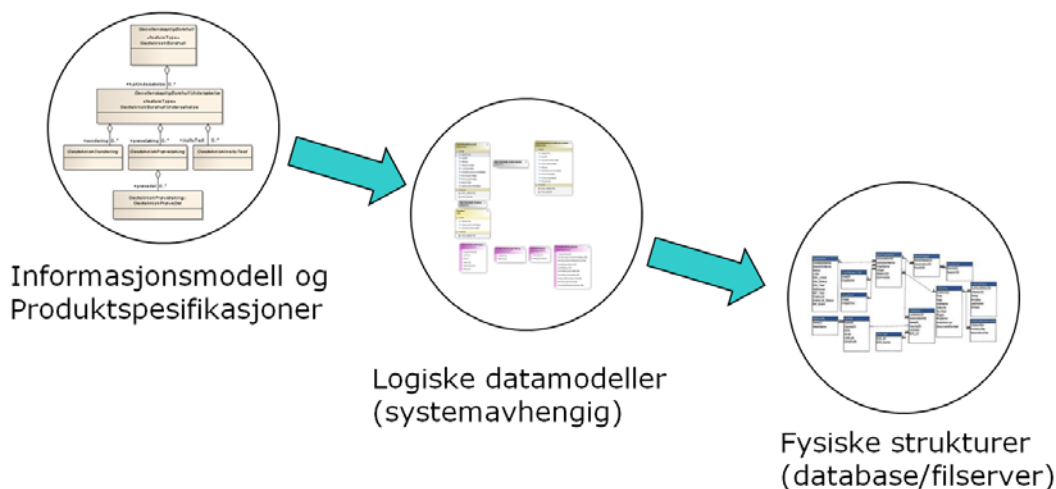
En blokkprøve er en spesiell type *geoteknisk prøvetaking* hvor man henter ut et fysisk prøvemateriale som har fått navnet *geoteknisk prøvedel*. På en slik prøvedel kan man utføre en eller flere geotekniske labtester, for eksempel Triaks. En slik labtest vil ha

tilhørende informasjon, både inngangsdata, rådata, tolkninger og metadata. Figur 4 viser en grafisk fremstilling av denne informasjonsmengden.



Figur 4 – Eksempel på detaljert informasjon fra et forsøk i geoteknisk laboratorium.

Det er mye av dette som ikke er definert i SOSI-standarden, og det anbefales å standardisere denne informasjonen før etablering av IT-systemer og databaser. Figur 5 viser dette prinsippet med systemuavhengige informasjonsmodeller som basis for etablering av datastrukturer for lagring og overføring av geografisk informasjon.



Figur 5 - Sammenheng mellom informasjonsmodell og datastrukturer.

4.2 Hvilket problem skal prosjektet løse?

En vanlig geoteknisk prøvetaking gir 10-40% for lave styrker sammenlignet med resultater fra blokkprøvetaker. Kilde: Karlsrud, K. (2013). For å unngå denne situasjonen har strategien vært å bestemme udrenert styrke på utvalgte steder basert på blokkprøvetagning. Ved å utføre CPTU på samme lokaliteter og deretter etablere korrelasjoner med styrke fra blokkprøver har det vært mulig å bestemme styrkeprofiler for andre steder. Besparelser for Jernbaneverket har trolig vært flere hundre millioner. Et konkret eksempel er byggingen av Nykirke kryssingsspor i perioden 2004-2006 hvor et oppdatert dimensjoneringsgrunnlag basert på CPTU og blokkprøver la grunnlaget for besparelser på ca. NOK 10-12 millioner.

NGI har pr. 2012 produsert og levert blokkprøvetakere til NTNU og Statens Vegvesen. Slike prøvetakere benyttes nå i større grad enn før og det samlede nasjonale empiriske grunnlaget vil vokse og etterhvert representere et større mangfold av leirer, både geologisk og geografisk. Når det empiriske grunnlaget øker vil det bli enklere å følge anbefalingen fra NGI (2012), det vil si å benytte lokaliteter som har geografisk nærhet og i tillegg har leire med sammenlignbare egenskaper.

Direkte sitat fra NGI (2012) side 73:

"As an overall observation, the results of this study show that there is more variability in all key engineering parameters than had first been anticipated at onset of this study. The main cause of this variability may lie in subtle differences in mineralogy and geochemical characteristics between the clays tested, and to a lesser extent in differences in actual sample quality. To sort out such possible impacts of mineralogy and geochemistry it may be an idea to study these characteristics in more detail at the sites that show the most diverging results."

When using the data as presented herein for specific design purposes, it is recommended to use data from clay sites that are geographically closest to -, and have the most similar overall characteristics as -, a site included herein. Furthermore, if no new high quality block samples are tested as part of a project, one should assume empirical values that are on the conservative side."

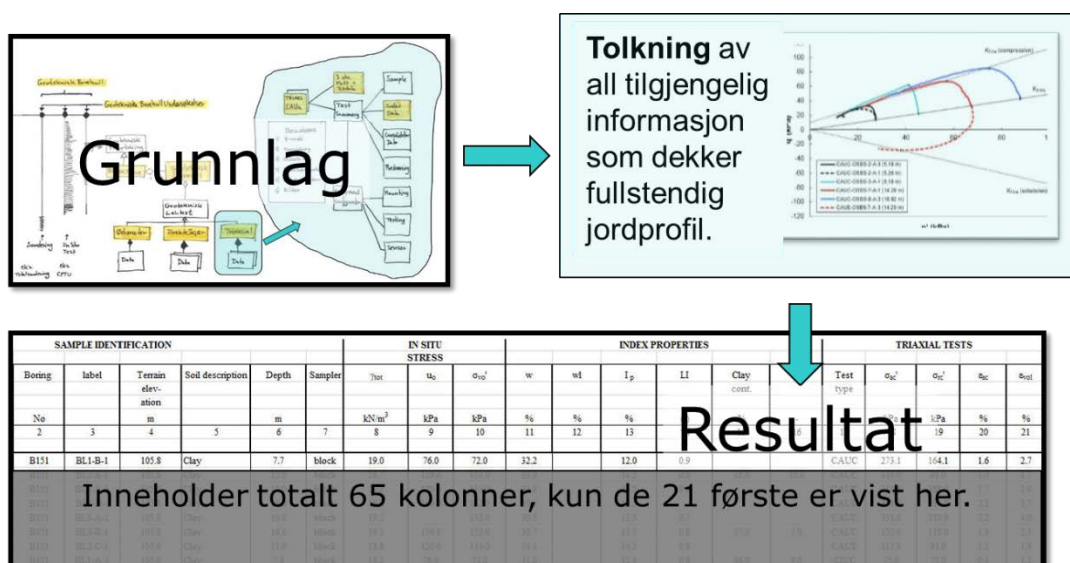
Et nasjonalt datasett vil være til stor nytte i forbindelse med forskning, og vil gjøre at det blir en lavere terskel for å benytte denne kunnskapen i prosjekter. Datasettet skal benyttes til å definere karakteristisk fasthet i områder hvor det er vanskeligheter. Bruksområdet er vurdering av områdestabilitet i sensitive materialer. Det er med andre ord et stort bransjebehov for å samordne slike resultater og utnytte dette i nye prosjekter.

4.3 Beskrivelse av eksisterende arbeidsprosess

Eksisterende arbeidsprosess er lite automatisert, det betyr at det er mye manuell inntasting av tolkede verdier basert på innhentet dokumentasjon fra felt og laboratorium. De fleste tolkede verdier avleses manuelt basert på sammenstillinger av diverse grafer i ulike diagrammer. Se Figur 6 og venstre del av Figur 15.

En forutsetning for å kunne sammenligne tolkningene er at avlesningene følger konsistente regler, og at forsøksprosedyrene er like. Tidsforbruket i dagens løsning er omtrentlig 10-15 timer per blokkprøve, og en stor del av jobben er å kvalitetssikre all dokumentasjon i hele jordprofilen.

For å kunne verifisere og sjekke inngangsdata og resultater må dataforvalter ha langt mer informasjon enn bare forsøksresultatet. Den som skal tolke må ha forsøksresultatene i digital form for å kunne ta ut alle relevante parametere, og replotte dem i ønsket skala.



Figur 6 - Arbeidsflyt og produksjonsprosess

Det er nødvendig å ha informasjon om hele boreprofilen og tilstrekkelig grunnlag for å bestemme *in-situ* spenninger. Det er også nødvendig å sjekke at prøvene er påført riktige konsolideringsspenninger før kjøring til brudd. Denne samlingen med tilleggsinformasjon er illustrert i Figur 4, som viser alle relevante lab-skjemaer, blant annet for bestemmelse av vanninnhold og andre relevante indeksparametere. Mye av slik tilleggsinformasjon vil ikke være digital.

Dette innebærer at dataeier sorterer og klassifiserer data med tanke på kvalitet. Enten at forsøk med dårlig kvalitet ikke tas inn i det hele tatt, eller at de merkes som ikke godkjent eller med ukjent kvalitet. Resultatet er vist i Figur 7.

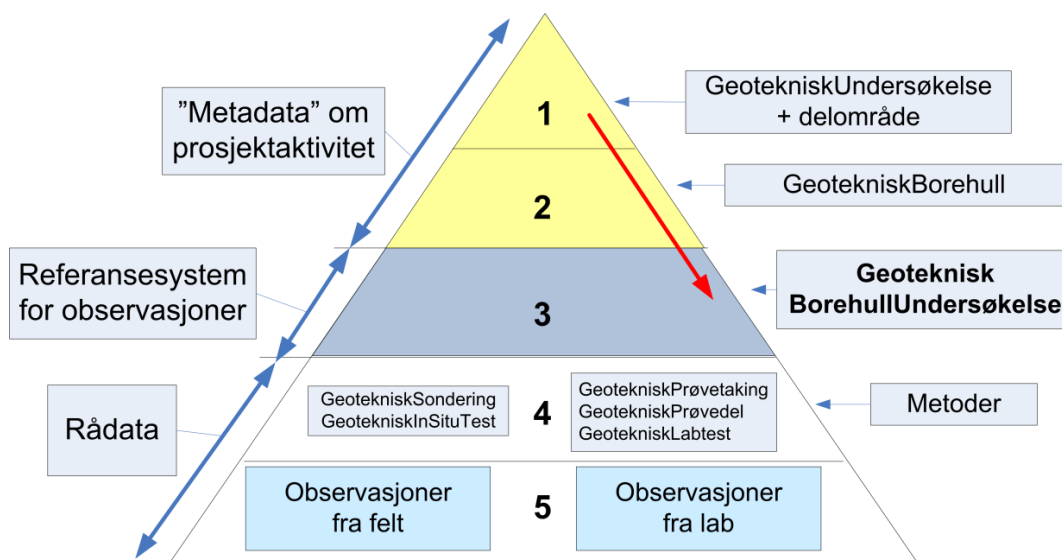
SAMPLE IDENTIFICATION							IN SITU STRESS				INDEX PROPERTIES					TRIAxIAL TESTS				
Boring	label	Terrain elevation	Soil description	Depth	Sampler	γ_{sat}	u_v	$\sigma_{v'}$	w	wl	I_p	LI	Clay cont.	S_r	Test type	σ_{d1}^*	σ_{d2}^*	ϵ_{bc}	ϵ_{vol}	
No		m		m		kN/m ³	kPa	kPa	%	%	%	(%)	%	-		kPa	kPa	%	%	
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
B151	BL1-B-1	105.8	Clay	7.7	block	19.0	76.0	72.0	32.2		12.0	0.9			CAUC	273.1	164.1	1.6	2.7	
B151	BL2-B-1	105.8	Clay	12.0	block	18.7	119.6	114.0	33.9		14.5	0.8	38.0	10.0	CAUC	114.0	91.0	1.0	1.7	
B151	BL2-A-1	105.8	Clay	12.0	block	18.8	120.0	114.0	33.8		14.5	0.8			CAUC	314.4	188.0	1.7	2.9	
B151	BL3-D-1	105.8	Clay	16.0	block	19.2	160.0	152.0	30.5		13.5				CAUC	351.9	211.0	2.2	3.7	
B151	BL3-A-1	105.8	Clay	16.0	block	19.2		152.0	30.5		13.5	0.7			CAUC	351.8	210.9	2.2	4.0	
B151	BL3-B-1	105.8	Clay	16.0	block	19.3	159.6	152.0	30.7		13.5	0.8	37.0	7.0	CAUC	152.0	118.0	1.3	2.3	
B151	BL2-C-1	105.8	Clay	11.9	block	18.8	120.0	114.0	34.1		14.3	0.8			CAUC	113.9	91.0	1.1	1.9	
B151	BL1-A-1	105.8	Clay	7.6	block	19.2	76.0	72.0	31.0		12.0	0.8	36.0	9.0	CIUC	72.0	72.0	0.3	1.2	

Figur 7 - Eksempel på resultater og tolkninger fra labtester utført på blokkprøver.

4.4 Referansemodell for geotekniske undersøkelser (RM-GU)

For å forvalte informasjon fra geotekniske undersøkelser er det nødvendig med en omfattende datamodell som dekker ulike detaljeringsnivå. SOSI-standarden støtter dette ved at det finnes objekttyper som håndterer ulike typer geometri, metadata og observasjoner fra felt og lab.

For å skille de ulike detaljeringsnivåene vil det være hensiktsmessig å etablere en referansemodell for grunnboringer, det vil si fem nivå hvor de ulike informasjonselementene er plassert, (se Figur 8). Denne modellen er utarbeidet av Paulsen, E. M. (2012). Disse nivåene er detaljert beskrevet i Tabell 4. (Denne referansemodellen er organisert etter prinsippene i RM-ODP og GIRM, se avsnitt 3.2)



Figur 8 - Abstraksjonsnivå – oversikt over detaljeringsgrad.

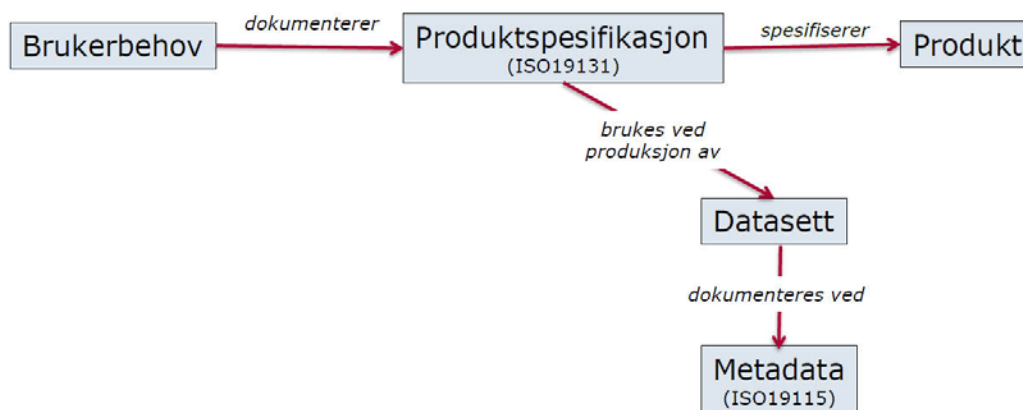
Den røde pilen i Figur 8 er ment å illustrere hvordan et søk på overordnet nivå kan brukes til å identifisere og hente ut mer detaljert informasjon, det vil si fra overordnede metadata om prosjektaktivitet til detaljerte observasjoner fra felt og lab.

Tabell 4 - Referansemodell for geotekniske grunnundersøkelser.

Nivå	Innhold (Hva) <i>Information viewpoint</i>	Oppførsel (Hva) <i>Computation viewpoint</i>	Grensesnitt (Hvordan) <i>Computation viewpoint</i>
1	Geoteknisk Undersøkelse Geografisk område hvor det finnes eller er planlagt borehull tilhørende et gitt prosjekt.	a. Geografisk analyse, dvs. buffer omkring borehull i prosjekt. (Statisk / dynamisk) b. Prosjektnummer (ID) brukes som nøkkel til å <u>søke</u> etter rapporter. (Statisk / dynamisk)	a. Polygoner/punkt lagres i GIS, synlig i kart, inklusive metadata om prosjekt. b. Rapporter tilgjengelig via Web Service som gir en liste med relevante dokumenter.
2	Geoteknisk Borehull Geografisk område representert ved et punkt som er den logiske enhet for tolking av laginndeling og egenskaper til de forskjellige jordlag.	a. Historiske data med tilhørende metadata og eventuelle linker til rapporter. b. Avledet fra nivå 3, dvs. undersøkelser innenfor et område med radius 3-5 meter.	a. Punkt lagres i GIS, synlig i kart, inkl. avledete metadata. b. Ekstra informasjon via link til Web Service som gir oversikt over produkter fra nivå 3-5.
3	Geoteknisk BorehullUndersøkelse Geografisk punkt hvor det er utført forsøk eller prøvetaking. Inneholder et lineært (dybde) referansesystem for observasjoner.	a. Rådata fra felt i form av tekstfiler med målerverdier blir konvertert og lagret på nivå 1-5. b. Etablering av lineært referansesystem.	a. Punkt lagres i GIS med dynamisk visning som sprer punkter som ligger på samme sted. b. Link til diagram via Web Service, enten statisk eller dynamisk.
4	Metoder (detaljert) - Prosedyrer - Kodelister - Datatyper	a. Rådata fra lab blir koblet til Prøvedel, som igjen kobles til referansesystem i BorehullUndersøkelse.	a. Metoder lagres i en relasjonsdatabase med ulike Web Services som grensesnitt til konsumenter.
5	Datatyper Observasjoner lagret i definerte datatyper med referanse til dybde.	a. Observasjoner ligger i tabeller i GIS.	a. Datatyper lagres i en relasjonsdatabase med ulike Web Services som grensesnitt til konsumenter.

4.5 Produktspesifikasjon som dokumentasjon av brukerbehov

Begrepet produktspesifikasjon er definert i NS-EN ISO19131:2008. Se Figur 9 som viser hvordan brukerbehov blir dokumentert via en produktspesifikasjon, og at denne brukes ved produksjon av datasett, i dette tilfellet resultater fra forsøk utført på blokkprøver.



Figur 9 - Produktspesifikasjon og metadata. Kilde: Teknologiforum (2013)

Som et ledd i implementeringen av NS-EN ISO19131:2008 har Norge digitalt laget en veileder for utarbeidelse av SOSI-produktspesifikasjoner. Denne veilederen beskriver hva en produktspesifikasjon er og hvordan den kan brukes. Direkte sitat fra Norge digitalt, Produktspesifikasjoner (2013), side 3:

En produktspesifikasjon er en detaljert beskrivelse av et datasett eller datasettserie (produktgruppe) med tilliggende informasjon som

- vil gjøre det mulig å fremstille produktet
- gi brukere muligheten til å vurdere om et produkt er egnet til en tiltenkt bruk
- vil være nyttig for å kunne utnytte produktet på beste måte, og unngå feilbruk

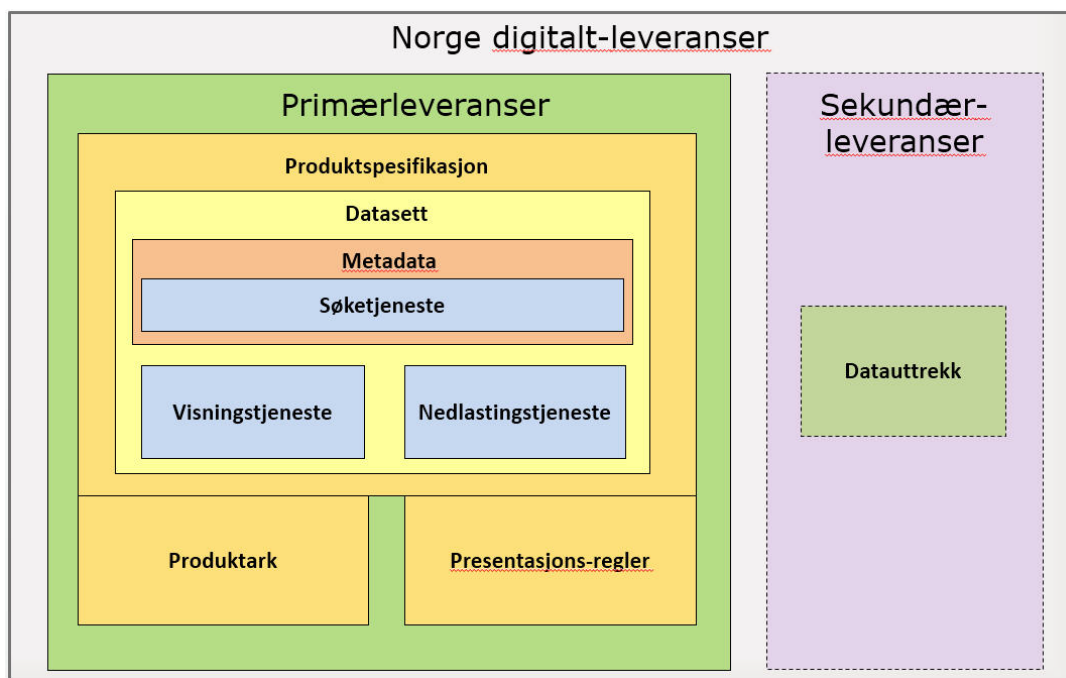
Sagt på en annen måte er en produktspesifikasjon en beskrivelse av interesseområdet/fagområdet samt en framgangsmåte for hvordan dette interesseområdet skal representeres i et datasett.

En produktspesifikasjon kan benyttes for produksjon, salg, sluttbruk av et produkt samt for andre formål. Mer detaljert kan den brukes til å:

- Holde detaljert oversikt over datasett ved bestilling av data
- Den mest presise måten å fortelle hva som skal leveres
- Solid grunnlag for å kontrollere at leveransen er slik den skal være
- Den beste måten å fortelle mottakere hva produktet er
- Styre forventninger til produktet, slik at feilbruk reduseres
- Unngå erstatningskrav på grunnlag av feilbruk og eller feil forventninger

- Svært godt grunnlag for å sette opp tjenester som bruker dataene som inngår i et produkt, herunder Tjenesteorientert arkitektur og Modelldrevet arkitektur (MDA).

En leveranse skal inneholde et datasett som eksponeres via en søketjeneste, en visningstjeneste, en nedlastingstjeneste, samt tilhørende dokumentasjon i form av produktspesifikasjon, metadata, produktark og presentasjonsregler. I henhold til Geodataloven m/forskrift og INSPIRE-direktivet m/tekniske retningslinjer, skal leveransene tilfredsstillende krav, se Figur 10.



Figur 10 - Beskrivelse av hva som er minimumskrav i en leveranse til den nasjonale infrastrukturen for geografisk informasjon. Kilde: Leveranseveilederen (2013)

Direkte sitat fra Leveranseveilederen (2013), side 17:

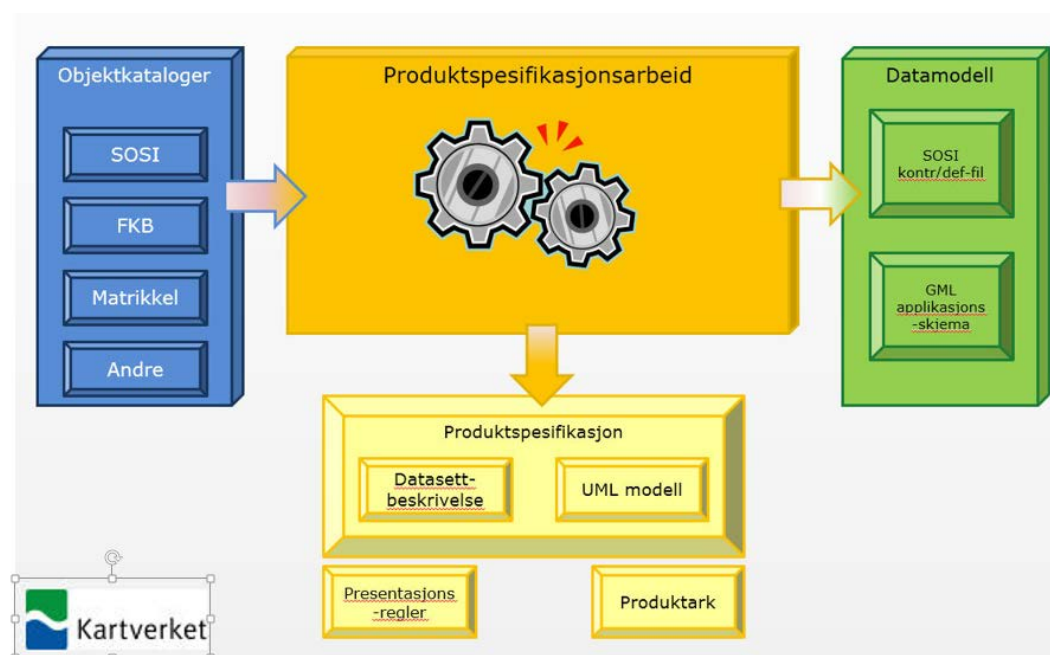
*I henhold til Geodataloven skal norske etater, inkludert dagens parter i Norge digitalt, tilgjengeliggjøre **alle** sine geodata som nedlastbare datasett og gjennom visningstjenester inn i den norske infrastrukturen Norge digitalt. Alle datasettene og tjenestene skal være tilgjengelige for offentlig forvaltning, og visningstjenester og metadata også for allmennheten.*

Viktig observasjon: Nedlastingstjenesten må være tilgjengelig for offentlig forvaltning, men den trenger ikke å være tilgjengelig for allmennheten. Det betyr at datasettet med resultater kan selges til private aktører.

4.5.1 Design av produktspesifikasjon

Arbeidet med å lage en ny produktspesifikasjon krever kjennskap til eksisterende informasjonsmodeller i den generelle objektkatalogen, og kompetanse til å modellere fagområdet i henhold til gjeldende praksis og regelverk. Figur 11 viser en oversikt over denne prosessen som i utgangspunktet skal utføres som et samarbeid mellom dataeier og geodatakoordinator.

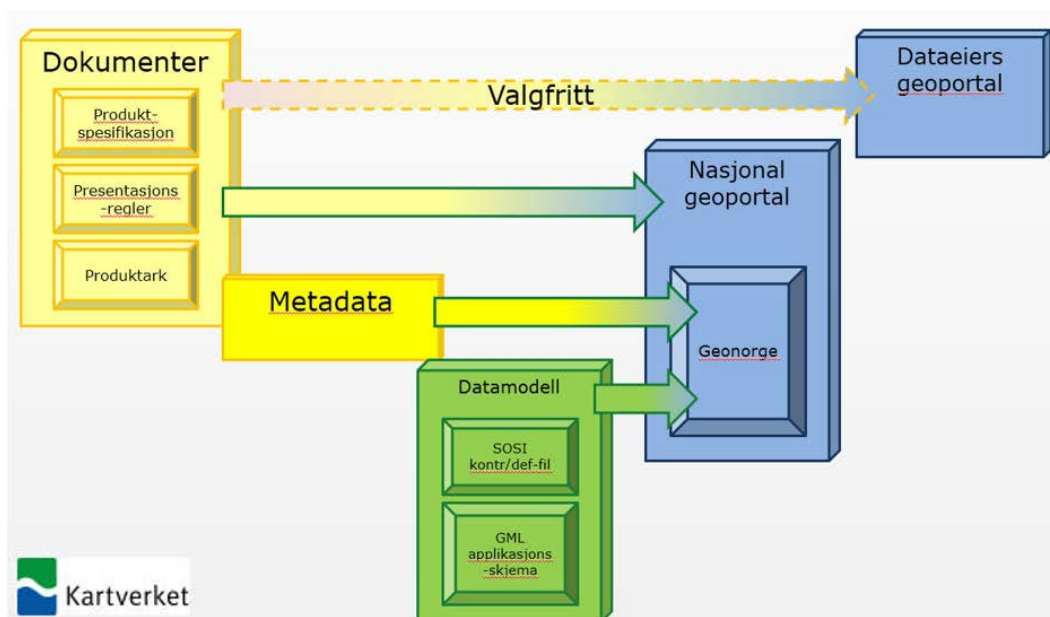
I dette tilfellet vil det være behov for en rekke nye objekter og en oppdatering av SOSI-standarden som krever at alle berørte parter får mulighet til å delta.



Figur 11 - Design av produktspesifikasjon. Kilde: Statens kartverk

4.5.2 Publisering av et datasett – del 1

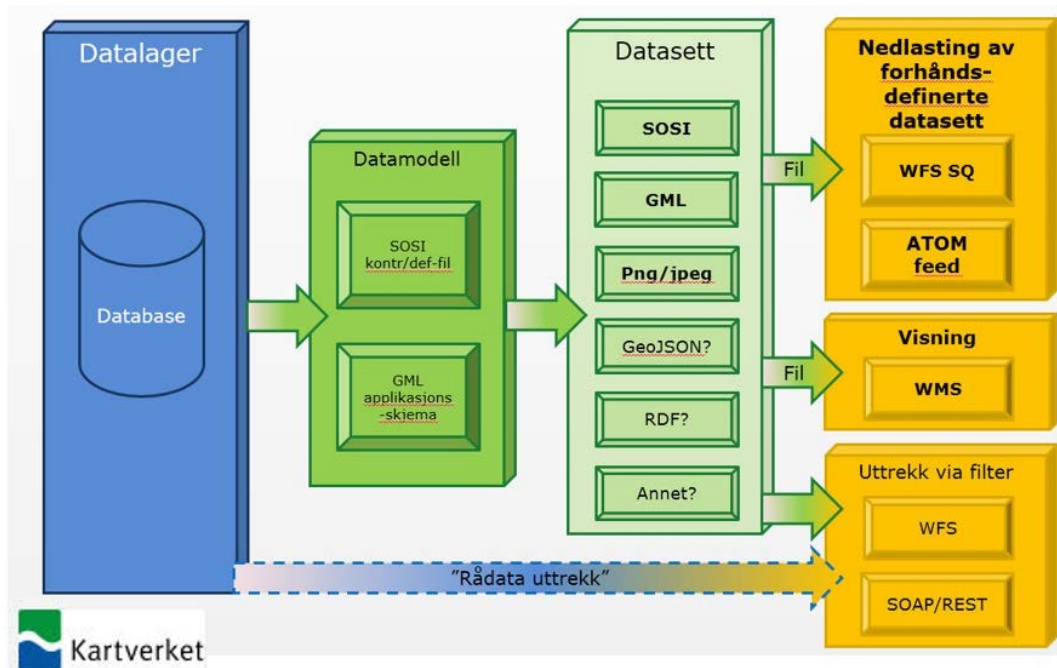
Det første trinnet i publiseringsfasen er å publisere dokumentasjonen fra designprosessen. Dette er nødvendig for at brukere skal kunne oppdage og faktisk bruke de datasettene dataeier har definert i designprosessen. Se Figur 12.



Figur 12 - Publisering av et datasett - del 1. Kilde: Statens kartverk

4.5.3 Publisering av et datasett – del 2.

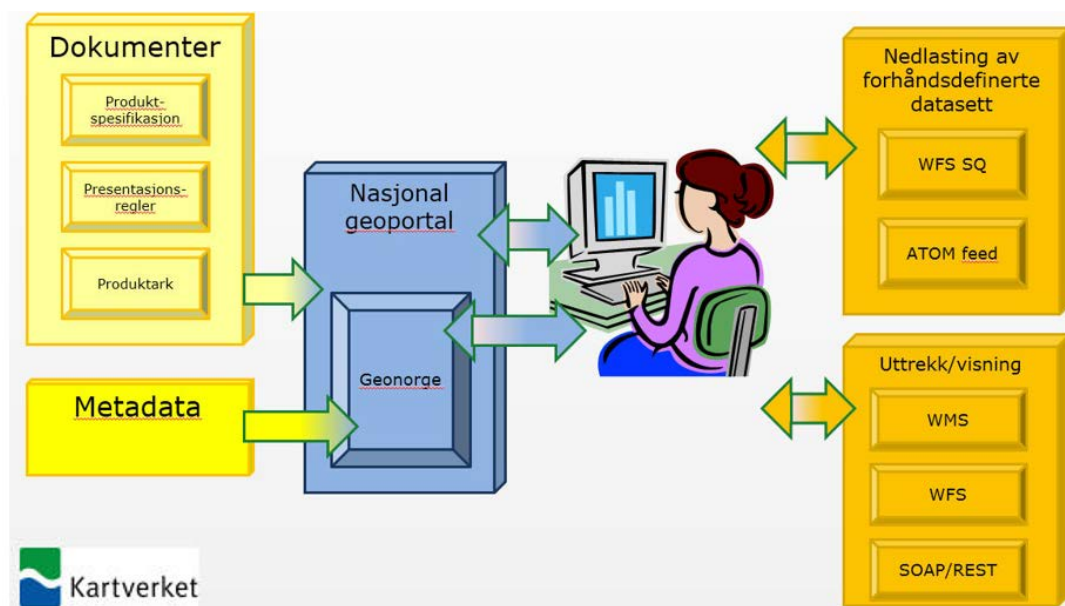
Det andre trinnet i publiseringsfasen består i å sette opp de nødvendige mekanismene slik at brukerne faktisk kan laste ned selve dataene i ønsket form. Se Figur 13.



Figur 13 - Publisering av et datasett - del 2. Kilde: Statens kartverk

4.5.4 Bruk av datasettet ved hjelp av Nasjonal geoportal

Nå er turen kommet til forbrukeren. Det kan tenkes mange ulike typer brukere av et geografisk datasett, men målet er at hver enkelt kan søke, identifisere og skaffe seg de datasettene som ønskes via de mekanismene som er opprettet i publiseringsfasen. Figur 14 viser hvordan både etater og andre sluttbrukere kan bruke datasettet.



Figur 14 - Bruk av datasett via Nasjonal Geoportal.

5 Mulighetsstudie

Mulighetsstudien belyser alternative løsninger og konsekvenser av disse slik at det skal kunne være mulig å beslutte om prosjektet er lønnsomt, og hvilket eller hvilke alternativer det i så fall skal arbeides videre med.

5.1 Ønsket fremtidig situasjon

Resultater fra blokkprøvedatabasen er tilgjengeliggjort. I praksis betyr det at geodata som produseres skal tilrettelegges best mulig for at de skal være enkle å ta i bruk.

Geotekniske undersøkelser må derfor være fullstendig integrert i den nasjonale infrastrukturen for geografisk informasjon. Det betyr at det eksisterer ett eller flere nasjonale datasett som er åpent og tilgjengelig for bruk for alle interessenter.

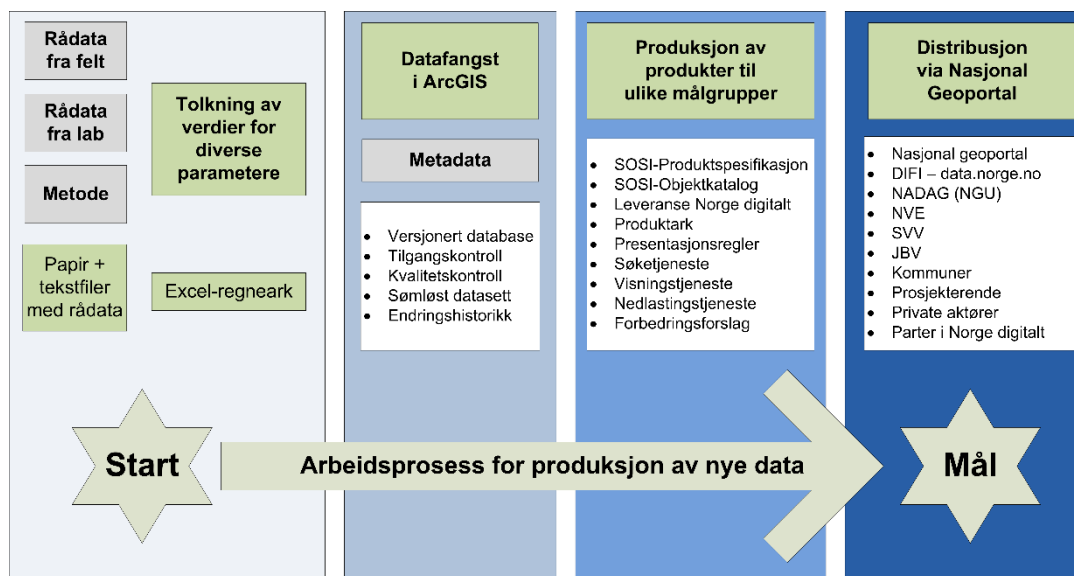
5.2 Forbedret forvaltningsmodell

Forutsetningen for å kunne dra nytte av blokkprøvedata er at resultater fra nye forsøk samles under ett og publiseres. Det er per i dag en Excel-fil med rådata og tolkninger for hver lokalitet og det vil være et økende antall (etter hvert som flere blir inkludert).

Det at informasjonen er spredt på så mange fysiske lagringssteder gjør det vanskelig å gjenbruke informasjonen og svært tidkrevende å gjøre endringer. Det er også vanskelig å beskytte informasjonen når den ligger på en filserver hvor mange personer har skrivegang.

Anbefalingen er å samle informasjonen til en database som dekker alle de ulike lokalitetene og hvor det er etablert et logisk skille mellom database og de ulike informasjonsproduktene, se Figur 15. På denne måten kan vi ha god kontroll på datakvalitet og samtidig ha stor fleksibilitet til å lage gode produkter som kan distribueres til de ulike partene. Noen av de ønskede gevinstene er:

- Forvaltning av originaldata jfr. Geodatastandard.
- Tilgjengeliggjøring i form av kvalitetssikrede produkter.
- Distribusjon av datasettet til diverse konsumenter, inkl. NADAG (Nasjonal Database for Grunnundersøkelser)
- Tilrettelegge for enkel gjenbruk av datasett.



Figur 15 - Oversikt over arbeidsflyt og produksjonsprosess

5.3 Vurdering av etatene som dataeier

I rapporten etter Naturfareprosjektet: Kvikkleireworkshop (2012) side 19 er det gjort en vurdering av ansvarsfordeling mellom etatene:

Etatene må ha ansvar for innsamling av og systematisering av egne data. Videre er det en forutsetning at etatene også i fremtiden skal "eie" egne data, det vil si at det ikke er aktuelt å samle alle data ett sted, men at data foreligger hos den enkelte etat med felles innsyns- og nedlastingsløsning.

Geodataforskriften §8 stiller krav om at Nasjonal Geoportal (NGP) skal være felles løsning for innsyn (visning) og nedlasting av temadata i Norge. Dette er et minimumskrav og vil ikke være til hinder for at data fra etatene også kan vises i NADAG eller andre portaler.

5.4 Vurdering av NGI som dataeier og forvalter

NGI har allerede den nødvendige kompetansen og infrastruktur til å kunne samle informasjonen i en database, dvs. Oracle-instansen GDDYN. Her har NGI godt etablerte rutiner for drift, vedlikehold, tilgangskontroll og sikkerhetskopiering. Denne databasen benyttes til forvaltning av alle egenproduserte datasett, blant annet vurderinger av skredfaresoner og utløpsberegninger. Databasen brukes også til forvaltning av rådata fra NGI sine egne geotekniske undersøkelser.

Databasen vil uten problem kunne håndtere ulike typer informasjon fra blokkprøver og resultater fra forsøk i lab. Som en ekstra bonus kan vi også lagre posisjon og vise dette sammen med andre datakilder. Dette åpner opp for å kunne benytte geografiske analyser og søk, og slik muliggjøre gjenbruk og gjenfinning av nyttig informasjon.

5.5 Ulike alternativer for eierskap og plassering av forvaltningsdatabase

Det er flere ulike alternativer for eierskap til databasen/datasettet. Tabell 5 viser tre forskjellige alternativer med utgangspunkt i gjeldende lover og regler.

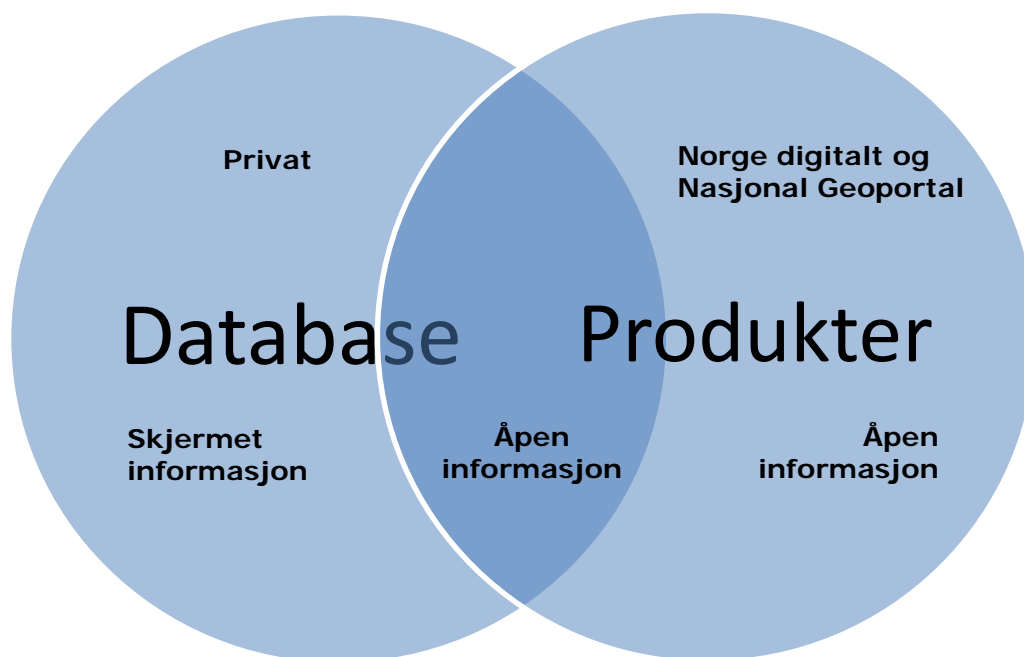
Det er nyttig å skille mellom eksisterende data og nye data, både på grunn av praktiske hensyn men også for å unngå potensielle utfordringer med opphavsrett, som beskrevet i 0. Det er enighet om at alle nye data som er produsert på vegne av det offentlige skal være åpent tilgjengelig, inklusive rådata fra felt og laboratorium. Det skal være mulig for andre enn dataeier å kontrollere resultater og metodikk, både med tanke på kvalitetskontroll, men også med tanke forskning og utvikling,

For eksisterende data har det vært en diskusjon om dette bør gjøres tilgjengelig eller ikke. Et mulig kompromiss kan være at skjermet informasjon i startfasen er tilgjengelig for bidragsyttere, det vil si deltagere i prosjektet, alternativt kun for parter som produserer egne data. Intensjonen er at hele datasettet skal være åpent, men av praktiske hensyn kan det ta noen år før alle data er på samme kvalitetsnivå som nye.

Skjermet informasjon bør flyttes over til åpen del, da behovet for skjerming vil avta med tiden. Det er to faktorer som bidrar til å redusere behovet for skjerming: standardisert informasjonsmodell som gjør det enklere for konkurrenter å etablere sin egen database, og at det over tid vil være overvekt av åpen informasjon.

Tabell 5 - Ulike alternativer for eierskap til datasett.

Alternativ A	Alternativ B	Alternativ C
NGI som eier	Offentlig etat som eier	Kombinasjon
Ikke berørt av Geodataloven og dermed ingen plikt til å dele informasjon.	Geodataloven definerer begrepet "deltagende part" som medfører avleveringsplikt for alle datasett.	NGI som eier av datasettet, men alle data som er produsert på vegne av det offentlige blir avlevert i henhold til krav i Geodataloven,
Ikke OK for offentlige etater på grunn av lovbestemt plikt til å dele alle datasett.	Ikke OK for NGI på grunn av hensyn til andre private aktører. Datasettet representerer årelang investering av tid og penger og det er ikke ønskelig å gi dette gratis til konkurrenter.	Sannsynligvis OK for alle involverte parter. NGI, NTNU, SVV, NVE, JBV, Geodatakoordinator (SK)



Figur 16 - Visualisering av alternativ C. Skjernet informasjon kan for eksempel være tilgang til nedlastingstjeneste som kun vil være tilgjengelig for dataprodusenter og det offentlige.

6 Mål og forbedringsmuligheter

Aktivitet 6.2 i etatsprogrammet NIFS har følgende effektmål. Direkte sitat fra <http://www.naturfare.no/>

Oppdatert informasjon om fareområder og grunnforhold vil være tilgjengelig for alle tiltakshavere og prosjekterende, samt alle etater i beredskapssituasjoner.

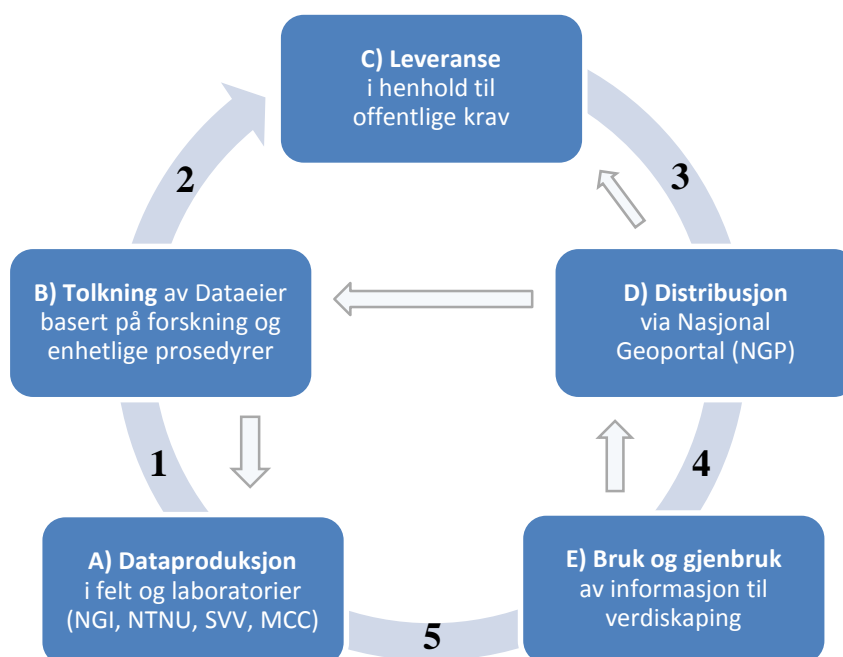
Med utgangspunkt i denne målsetningen er det ønskelig å gjøre resultater fra forsøk utført på blokkprøver tilgjengelig. Det betyr i praksis at informasjon om geotekniske undersøkelser bør bli like tilgjengelig som det offentlige kartgrunnlaget (DOK), slik det er definert i Plan- og bygningsloven §2-1 og kart- og planforskriften §5.

Prosjektet bør derfor bidra til å realisere overordnede mål og strategier formulert gjennom diverse lover, blant annet Geodataloven, forskrifter og veiledere fra nasjonal geodatakoordinator, Statens kartverk.

6.1 Hovedmål for nytt prosjekt

Etablere rutiner og tekniske løsninger for sentral innsamling, bearbeiding, lagring og distribusjon av et *datasett* med kvalitetssikrede resultater fra blokkprøver.

Figur 17 beskriver ønsket sluttsituasjon etter at prosjektet er avsluttet.



Figur 17 - Forslag til mulig driftsmodell og rutiner for kvalitetskontroll. De rette pilene illustrerer håndtering av forbedringsforslag via funksjonalitet i geoportalen.

Tabell 6 - Beskrivelse av mulig kvalitetskontroll.

Faser	Beskrivelse av kvalitetskontroll mellom hvert steg
1)	Etablere en fullstendig jordprofil med kvalitetssikret informasjon og dokumentasjon fra felt og laboratorier som bekrefter alle forutsetninger er tilstede for enhetlig tolkning.
2)	Datafangst i geografisk informasjonssystem (GIS) hvor alle tilhørende data og informasjon om kvalitet blir tatt vare på. Dataeier utfører manuell og automatisert kvalitetskontroll i henhold til avtalte produktspesifikasjoner og retter fortløpende feil som oppdages. Kvalitetskontrollen vil være basert på kvalitetselementene som beskrevet i Tabell 1 - Kvalitetselementer fra Geodatastandard.
3)	Geodatakoordinator (Statens kartverk) godkjenner leveranse og tilhørende dokumentasjon ved mottak og publisering i nasjonal geoportal. Geodatakoordinator vil utføre kvalitetskontroll og eventuelle avvik meldes tilbake til dataeier.
4)	Tilbakemeldinger og forbedringsforslag vil samles inn på en systematisk måte via geoportalen og distribueres til dataeier og produsenter. Avhengig av funksjonalitet i portalen kan disse forbedringsforslagene også være synlig for sluttbrukere.
5)	Basert på tilbakemeldinger vil dataprodusentene på en systematisk måte kunne forbedre produksjonsprosess og egne rutiner. Tilbakemeldinger kan komme via fremskritt innen forskning eller nye erfaringer fra gjennomførte prosjekter.

Det pågår et arbeid for å formalisere bruken av lisenser, og det er foreslått at dette skal kunne håndteres via NGP (Nasjonal Geoportal). Se referat fra Temadataforum 14. Åpne datasett skal kunne merkes med en predefinert lisens som sikrer fri bruk av åpne offentlige data. Det er også forslag om å automatisere publisering av slike offentlige datasett, at informasjon om datasettet også blir tilgjengelig via DIFI (Direktoratet for forvaltning og IKT) sin portal "data.norge.no".

Det pågår fortsatt en diskusjon om hvor mye data som skal lagres fysisk i portalen, om den skal ha en fullstendig kopi eller henvise til dataeier for nedlasting av fullstendig datasett. En diskusjon som er relatert til denne er behovet for synkronisering ved hjelp av den nye standarden for Geosynkronisering, at andre offentlige etater kan abonnere og automatisk motta oppdateringer i et datasett. Dette kan være en mulig modell for distribusjon av data mellom NGP og NADAG.

6.2 *Resultatmål*

Prosjektet skal munne ut i et nytt forvaltningssystem for tolkede data fra forsøk utført på blokkprøver, slik at dette dekker de behov og utfordringer det offentlige står overfor.

Følgende resultatmål er satt i prosjektet:

- Mindre ressursforbruk ved innsamling av data
- Bedre organisering og styring knyttet til drift og forvaltning av data
- Bedre ressursutnyttelse innen forvaltning gjennom sterkere samvirke med den nasjonale infrastrukturen for geografisk informasjon.
- Relevant og oppdatert informasjon tilgjengelig for alle offentlige etater.
- Enklere tilgang til data via nasjonal geoportal. Lavere brukerterskel.
- Kvalitetssikring av hele arbeidsprosessen (datafangst, bearbeiding og tilrettelegging av data). Alle temadata skal ha kjent datakvalitet.

6.3 *Forbedringsmuligheter*

6.3.1 *Datagrunnlaget*

- Unngå dobbel innsamling av samme data.
- Mer relevante data. Data skal samles inn og lagres i henhold til fastlagt strategi, det vil si at tolkning er basert på enhetlige regler.
- Bedre oversikt over hvilke data som finnes og hvilken kvalitet de har.
- Bedre tilgang til historiske data.
- Bedre rutiner for melding av feil og mangler i datagrunnlaget via funksjonalitet i nasjonal geoportal.

6.3.2 *Systemløsninger*

- Bedre brukergrensesnitt for søk, gjenfinning, og nedlasting av data.
- Bedre utvalgsmuligheter. Dette går spesielt på muligheten for å kunne sammenstille ulike data.
- Bedre analyse- og presentasjonsmuligheter.
- Muligheter for å presentere resultatet på kart.
- Standardisering av tekniske løsninger basert på krav fra Geodatakoordinator.
- Bedre muligheter for utveksling og synkronisering med andre databaser.

7 Forslag til milepælplan

Forslaget til faseinndeling sammenfaller delvis med varigheten av Naturfareprosjektet NIFS som avsluttes innen utgangen av 2015. På denne måten vil det være mulig å komme i mål med store deler leveransene før dette prosjektet avsluttes.

7.1 Arbeidsgruppe

Det er ikke sikkert at etatenes IKT-kompetanse behøver å delta i alle deler av prosjektet, slik det er angitt i avrop 6.2.1. Årsaken er at prosjektet vil definere et systemuavhengig datasett og diverse produkter som skal distribueres via nasjonal geoportal. Det er mye viktigere at etatenes fagkompetanse innenfor geoteknikk er involvert, slik at brukerbehovene er korrekt beskrevet.

Etatenes IKT-kompetanse vil være nødvendig i forbindelse med gjenbruk av datasettet i regi av egne IT-systemer. Alle etater i NIFS deltar allerede aktivt i Norge digitalt, og kjenner godt til hvordan de kan gjenbruke data fra andre parter. Forslaget er derfor at etatene benytter sin interne GIS-kompetanse og gjør nødvendige tiltak for at det nye datasettet blir tilgjengelig internt i sine systemer. Disse interne tiltakene bør håndteres av hver enkelt etat, og det vil ikke være nødvendig å inkludere dette som en aktivitet i prosjektet.

7.2 Forslag til faseinndeling av prosjekt og milepælplan

Figur 18 viser forslag til faseinndeling av et prosjekt. De første to fasene er i stor grad fokusert på aktiviteter relatert til standardisering av både informasjonsmodell og produkter. De siste to fasene er fokusert på implementering av lagringsstruktur i en geografisk database og med oppbygging av nødvendige tjenester for publisering og distribusjon via Nasjonal Geoportal.



Figur 18 - Forslag til faseinndeling av prosjekt.

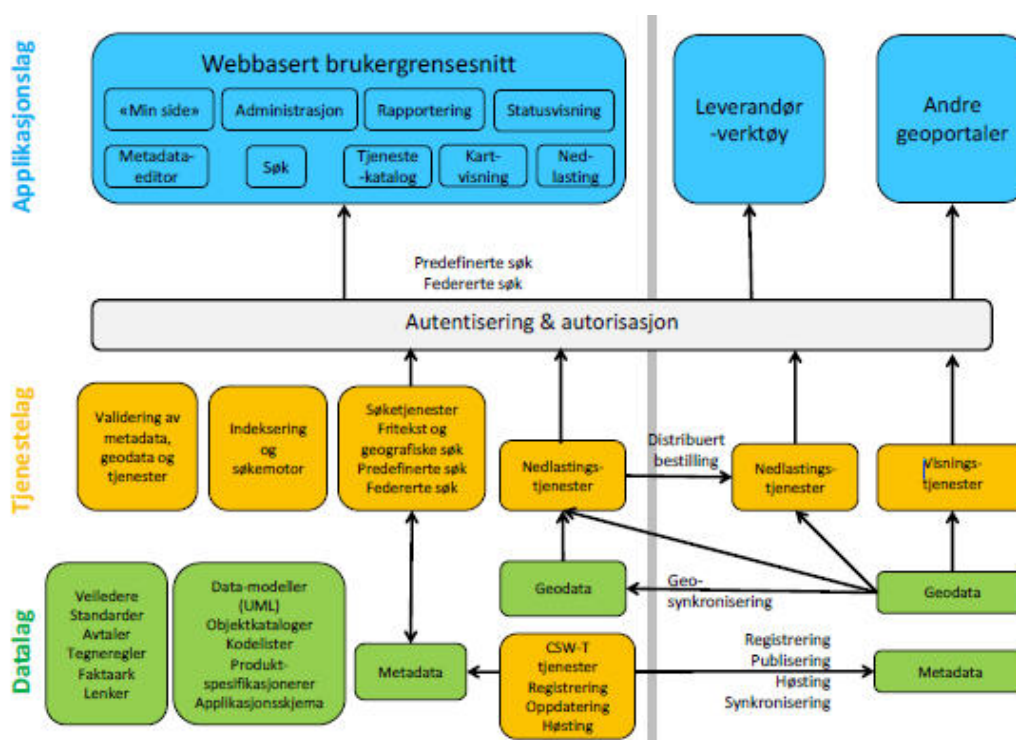
Fase 1-3 kan gå delvis parallelt, men det er noen innbyrdes avhengigheter som gjør at leveransen i fase 3 ikke kan ferdigstilles før fase 1 og fase 2 er avsluttet. Det anbefales å sette av minimum 12 måneder til fase 1-3.

Oppstart og avslutning av aktiviteter i fase 4 er avhengig av fremdriften i etablering av Nasjonal Geoportal og funksjonalitet som tilbys. Alle detaljer er ikke avklart på nåværende tidspunkt, men sluttrapporten fra analysegruppen har følgende tidsplan som følge av fastsatte frister i Geodataforskriften.

Direkte sitat fra "Ny nasjonal geoportal – Sluttrapport fra analysegruppen" side 8:

Geodataloven av 9. september 2010 og geodataforskriften av 8. august 2012 gjennomfører direktiv 2007/2/EF om etablering av en infrastruktur for geografisk informasjon i EU (INSPIRE). Direktivet dekker totalt 34 temaområder listet opp i vedlegg I – III. De som omfattes av reglene er definert i loven § 4 og kalles deltakende virksomheter. Fristene for gjennomføring følger av forskriften § 15:

- 3. des. 2013 Etablere metadata for vedlegg I- og II-data
- 9. mai 2014 Søke- og visningstjenester i initiell drift
- 9. mai 2014 En nasjonal geoportal skal være etablert
- 9. nov. 2014 Søke- og visningstjenester i full drift
- 28. juni 2015 Nedlastings- og omformingstjenester i initiell drift
- 28. des. 2015 Nedlastings- og omformingstjenester i full drift
- 3. des. 2016 Etablere metadata for vedlegg III-data.



Figur 19 - Funksjonalitet og innhold i ny Nasjonal Geoportal. Kilde: "Ny nasjonal geoportal – Sluttrapport fra analysegruppen" side 47.

Tabell 7 viser et forslag til milepælplan og beskriver hva som skal være oppnådd ved milepælene. Det er noe usikkerhet i tidsplanen da den forutsetter at implementering av Nasjonal Geoportal ikke blir vesentlig forsinket.

Tabell 7 - Milepælplan for prosjektet

ID	MILEPÆL	BESKRIVELSE
M0	Oppstart av prosjekt (2014)	Oppstart av prosjekt
M1	Resultater fra prosjekt fase 1	Det foreligger en produktspesifikasjon som detaljert beskriver et nytt datasett med resultater fra labforsøk utført på geotekniske blokkprøver. Spesifikasjonen beskriver også detaljerte krav til gjennomføring av arbeid i felt og laboratorium. Det foreligger også utkast til produktark, opptegningsregler og obligatoriske metadata.
M2	Resultater fra prosjekt fase 2	Det foreligger en godkjent oppdatering av SOSI-standarden, noe som innebærer at et standardiseringsprosjekt er gjennomført i regi av Statens kartverk hvor resultatet er en ny versjon av standarden som dekker hele fagområdet. Intensjonen er at alle objekttyper som benyttes i produktspesifikasjon skal eksistere i den generelle objektkatalogen, og at produktspesifikasjonen er godkjent av Geodatakoordinator.
M3	Resultater fra prosjekt fase 3	Det skal foreligge en konkret GIS-database hvor det er implementert nødvendig funksjonalitet for datafangst og forvaltning av et nasjonalt datasett med resultater fra blokkprøver. Det skal i tillegg foreligge eksportrutiner til GML/SOSI i henhold til produktspesifikasjon.
M4	Resultater fra prosjekt fase 4	Leveranse til Nasjonal Geoportal er gjennomført og godkjent av Geodatakoordinator. Det betyr at datasettet er registrert med all obligatorisk informasjon med tanke på søk, gjenfinning, visning, bruk og nedlasting. Det bør være mulig å identifisere og linke til datasettet via planlagt funksjonalitet for Linked Open Data (LOD).
M5	Overgang til normal drift.	Prosjektet er avsluttet og dataeier overtar ansvaret for drift og videreutvikling av datasett basert på tilbakemeldinger fra Nasjonal Geoportal.

7.3 *Kostnadsestimat for prosjekt*

Kostnadsestimatet forutsetter at Statens kartverk dekker sine kostnader via egne budsjetter, det samme gjelder for etatene i NIFS-prosjektet. Estimaten dekker kun NGI sine timer relatert til å standardisere blokkprøver og labforsøk.

Dersom det eksisterer behov for større endringer i standarden som ikke er relatert til blokkprøver så må dette finansieres separat, det vil si at budsjett for fase 2 må justeres. Estimaten for fase 3 dekker ikke fullstendig digitalisering rådata til historiske data, det vil si bakgrunnsdata for resultater. Estimaten dekker kun funksjonalitet for å kunne lagre, eksportere og utveksle nye data. Årsaken til dette forbeholdet er at de ulike lokalitetene kun er indirekte stedfestet basert på stedsnavn, og ikke eksplisitt stedfestet ved hjelp av gyldighetsområde med geometri som kan vises på et kart.

Tabell 8 er å regne som et foreløpig estimat og ikke et forpliktende tilbud.

Tabell 8 - Kostnadsestimat som dekker NGI sine kostnader i prosjektfasen.

Faseinndeling	Beskrivelse	Sum (estimat)
Fase 1 – M1	Produktspesifikasjon og forslag til revisjon av SOSI-standard.	NOK 250.000,-
Fase 2 – M2	Gjennomføring av standardiseringsprosjekt og realisering av formater.	NOK 250.000,-
Fase 3 – M3	Implementering av GIS-database og rutiner for eksport til overføringsformater.	NOK 250.000,-
Fase 4 – M4	Publisering og distribusjon av datasett via Nasjonal Geoportal. Kvalitetskontroll og godkjenning av alle nødvendige elementer. Dersom de ulike tjenestene må etableres lokalt hos NGI vil estimaten måtte justeres.	NOK 250.000,-
Totalsum	NGI sine timer og utgifter	NOK 1.000.000,- Inkl. Mva.

8 Oppsummering

Mulighetsstudien viser at det vil være store fordeler med å samkjøre et prosjekt med allerede eksisterende planer for den nasjonale infrastrukturen for geografisk informasjon. Det er en rekke lovpålagte krav som MÅ tilfredsstilles før annen funksjonalitet kan prioriteres, det er med andre ord grunnleggende aktiviteter som bør gjennomføres før man begynner implementering av IT-systemer og databaser.

For driftsfasen i prosjektet er det en stor fordel at mye av det praktiske arbeidet kan utføres av Geodatakoordinator, Statens kartverk. De har via Geodataforskriften §8 et krav om å etablere en Nasjonal Geoportal og får sine bevilgninger via statsbudsjettet. På denne måten vil det være mulig å realisere visjonen om en nasjonal blokkprøvedatabase på en effektiv og lite kapitalkrevenende måte.

Mye av innsatsen i prosjektfasen vil være standardiseringsarbeid med svært lang levetid, og som allerede har en avklart finansieringsmodell for fremtidige endringer. Standardisering av informasjon fra labforsøk vil også kunne brukes i andre sammenhenger, for eksempel med andre typer geotekniske prøvetagere.

Statens kartverk forvalter standardene og har et godt etablert regime for endringskontroll, blant annet med formell godkjenning av nye standardiseringsprosjekter (Utvikling av standarder geografisk informasjon. 2013).

Hensikten er å sikre tilstrekkelige ressurser internt i Statens kartverk, men også for å sørge for at alle relevante parter får lik mulighet til å delta i arbeidet. Hver etat og tiltaksansvarlig vil måtte dekke egne kostnader, Statens kartverk dekker kun egne driftskostnader.

9 Referanser

Emdal, A. (2012) [Sikkerhetsprinsipper, Teknologidagene 2012](#)
Kvikkleire, En nasjonal satsning på sikkerhet i kvikkleireområder

Heath, T., Bizer, C. (2011)
[Linked Data: Evolving the Web into a Global Data Space](#)
Synthesis lectures on the semantic web: theory and technology

Kvisli, J. (2013) [Analyse av brukerbehov \(Nasjonal Geoportal\)](#)
Presentasjon fra møte 14 i Temadataforum 2013-05-15

Limstrand, I. (2013) [Tematiske data i Norge digitalt 2013-2015](#)
Presentasjon fra møte 14 i Temadataforum 2013-05-15

Kartverket, Kontroll av geodata (2007) [Kontroll av geodata](#)

Kartverket, Geodatautvalget, Geodataplan for Møre og romsdal fylke (2013)
[Geodataplan for Møre og romsdal fylke 2014-2017](#)

Kartverket. Geodatastandarden (2001)
[Kvalitetssikring av oppmåling, kartlegging og geodata \(Geodatastandarden\)](#)

Kartverket, Geosynkronisering (2013) [Geosynkronisering](#)

Kartverket, SOSI-standard, Generell objektkatalog, Geotekniske undersøkelser
[Fagområde: Geotekniske undersøkelser 4.0 \(2011\)](#)

Kartverket, Slik jobber vi med standardisering (2013)
[Slik jobber vi med standardisering](#)

Kartverket, Utvikling av standarder geografisk informasjon (2013)
[Styrende dokument - Utvikling av standarder geografisk informasjon](#)

Karlsrud, K. (2013)
Når geoteknikeren utgjør en forskjell
Presentasjon fra markedsdag 27.november 2013 hos NGI

King, J.R. (2013)
[Udrenert skjærkryp i kvikkleire](#)
Geoteknikk Masteroppgave ved Institutt for bygg, anlegg og transport, NTNU.

Nasjonal Geoportal:

[Kartlegging av portalløsninger og teknologi \(25.april 2013\)](#)

[Utkast til prosjektplan - Ny nasjonal geoportal - Del I \(24.april 2013\)](#)

[Ny nasjonal geoportal – Sluttrapport fra analysegruppen \(20.september 2013\)](#)

Naturfareprosjektet (NIFS): Kvikkleireworkshop (2012)
En nasjonal satsning på sikkerhet i kvikkleireområder, Teknologidagene 2012

Naturfareprosjektet (NIFS): Delprosjekt 6 Kvikkleire,
State-of-the-art: Blokkprøver (2013)
NGI Rapport 20120866-01-R

NGI (2012), Database for tests on high quality block sample don clay. Summary of compressibility, strength and deformation properties in relation to index properties. NGI Rapport 20051014-00-1-R. 22.februar, 2012.

NGU Rapport 2012.054
[Nasjonal database for grunnundersøkelser \(NADAG\) - forundersøkelse](#)

Norge digitalt, ATOM feed veileder (2013)
[ATOM feed veileder \(utkast\)](#)

Norge digitalt, Generelle vilkår (2013)
[Generelle vilkår for Norge digitalt-samarbeidet](#)

Norge digitalt, GML-veileder (under arbeid, ikke publisert)
[GML-veileder](#)

Norge digitalt, Leveranseveilederen (2013)
[Leveranseveilederen](#)

Norge digitalt, Leveransekontroll (2013)
[Leveransekontroll](#)

Norge digitalt, Leveransekrav (2013)
[Leveransekrav](#)

Norge digitalt, Metadataveilederen (2013)
[Metadataveilederen](#)

Norge digitalt, Produktspesifikasjoner (2013)
[Retningslinjer og veiledningsdokumenter for produktspesifikasjoner](#)

Norge digitalt, Teknologiforum (2013)

«Produktspesifikasjoner og modellering av geografisk informasjon»
Presentasjon 2013-11-06 av Onstein, E., STU, Kartverket.

«Samfunnets forventninger og geodatalovens krav»
Presentasjon 2013-11-06 av Lillethun, A.

Norge digitalt, Produktark og presentasjonsregler (2013)
[Veileder for produktark og presentasjonsregler](#)

Norge digitalt, Rammeverksdokumentet (2012)
[Rammeverk og infrastruktur for stedfestet informasjon i Norge](#)

Norge digitalt, Handlingsplan temadata 2013-2015 (2012)
[Handlingsplan temadata 2013-2015](#)

Norge digitalt, WMS-veileder (2010)
[WMS-veileder](#)

Norge digitalt, WFS-veileder (2013)
[WFS-veileder \(utkast\)](#)

NS-EN ISO19131:2008 Geografisk informasjon Produktspesifikasjoner. Denne har også et endringsblad NS-EN ISO 19131:2008/A1:2011. Standarden kan kjøpes fra Standard Norge, se <http://www.standard.no>

Paulsen, E. M., (2004)
Geografisk informasjon: Interoperabilitet og utveksling av data
Geomatikk Masteroppgave ved Institutt for bygg, anlegg og transport, NTNU.

Paulsen, E.M. (2012)
Innspill til "Nasjonal grunnboringsdatabase (NGD) – forundersøkelse".
NGI Teknisk notat 20120867-01-TN.

Stortingsmelding 30 (2002-2203)
[«Norge digitalt» – et felles fundament for verdiskaping](#)

Temadataforum 14
[Referat fra møte 2013-05-15](#)

Åsnes, Ø. (2013)
[Opne offentlege data](#)
Presentasjon fra møte 14 i Temadataforum 2013-05-15

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



Dokumentinformasjon/Document information														
Dokumenttittel/Document title Mulighetsstudie om utvikling av nasjonal blokkprøvedatabase						Dokumentnr./Document No. 20130760-01-R								
Dokumenttype/Type of document Rapport/Report			Distribusjon/Distribution Fri/Unlimited			Dato/Date 1. desember 2013								
Rev.nr.&dato/Rev.No.&date														
Oppdragsgiver/Client DP 6 – Kvikkleire til etatsprogrammet NIFS v/ Kristian Aunaas (Statens vegvesen)														
Emneord/Keywords Blokkprøve, Grunnboring, database														
Stedfesting/Geographical information														
Land, fylke/Country, County						Havområde/Offshore area								
Kommune/Municipality						Felt navn/Field name								
Sted/Location						Sted/Location								
Kartblad/Map						Felt, blokknr./Field, Block No.								
UTM-koordinater/UTM-coordinates														
Dokumentkontroll/Document control														
Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001														
Rev./Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision					Egenkontroll/Self review av/by:		Sidemanns-kontroll/Colleague review av/by:		Uavhengig kontroll/Independent review av/by:		Tverrfaglig kontroll/Inter-disciplinary review av/by:		
0	Originaldokument					EMP		KST						
Dokument godkjent for utsendelse/Document approved for release					Dato/Date 1. desember 2013					Sign. Prosjektleder/Project Manager Eivind Magnus Paulsen				

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen geofagene. Vi utvikler optimale løsninger for samfunnet, og tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg.

Vi arbeider i følgende markeder: olje, gass og energi, bygg, anlegg og samferdsel, naturskade og miljøteknologi. NGI er en privat stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskap i Houston, Texas, USA.

NGI ble utnevnt til "Senter for fremragende forskning" (SFF) i 2002.

www.ngi.no

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting in the geosciences. NGI develops optimum solutions for society, and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the oil, gas and energy, building and construction, transportation, natural hazards and environment sectors. NGI is a private foundation with office and laboratory in Oslo, branch office in Trondheim and daughter company in Houston, Texas, USA.

NGI was awarded Centre of Excellence status in 2002.

www.ngi.no



Hovedkontor/Main office:
PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo
Norway

Besøksadresse/Street address:
Sognsveien 72, NO-0855 Oslo

Avd Trondheim/Trondheim office:
PO Box 1230 Pirsenteret
NO-7462 Trondheim
Norway

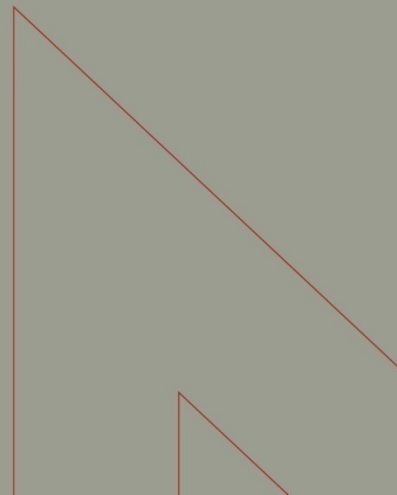
Besøksadresse/Street address:
Pirsenteret, Havnegata 9, NO-7010 Trondheim

T: (+47) 22 02 30 00
F: (+47) 22 23 04 48

ngi@ngi.no
www.ngi.no

Kontonr 5096 05 01281/IBAN NO26 5096 0501 281
Org. nr./Company No.: 958 254 318 MVA

BSI EN ISO 9001
Sertifisert av/Certified by BSI, Reg. No. FS 32989



Utgitt i Rapportserien i 2014

- Nr. 1 Analyse av energibruk i forretningsbygg. Formålsdeling. Trender og drivere
- Nr. 2 Det høyspente distribusjonsnett. Innsamling av geografiske og tekniske komponentdata
- Nr. 3 Naturfareprosjektet Dp. 5 Flom og vann på avveie. Dimensjonerende korttidsnedbør for Telemark, Sørlandet og Vestlandet: Eirik Førland, Jostein Mamen, Karianne Ødemark, Hanne Heiberg, Steinar Myrabø
- Nr. 4 Naturfareprosjektet: Delprosjekt 7. Skred og flomsikring. Sikringstiltak mot skred og flom Befaring i Troms og Finnmark høst 2013
- Nr. 5 Kontrollstasjon: NVEs gjennomgang av elsertifikatordningen
- Nr. 6 New version (v.1.1.1) of the seNorge snow model and snow maps for Norway. Tuomo Saloranta
- Nr. 7 EBO Evaluering av modeller for klimajustering av energibruk
- Nr. 8 Erfaringer fra ekstremværet Hilde, november 2013
- Nr. 9 Erfaringer fra ekstremværet Ivar, desember 2013
- Nr. 10 Kvartalsrapport for kraftmarknaden. 4. kvartal 2013. Ellen Skaansar (red.)
- Nr. 11 Energibruksrapporten 2013
- Nr. 12 Fjernvarmens rolle i energisystemet
- Nr. 13 Naturfareprosjektet Dp. 5 Flom og vann på avveie. Karakterisering av flomregimer. Delprosjekt. 5.1.5
- Nr. 14 Naturfareprosjektet Dp. 6 Kvikkleire. En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer
- Nr. 15 Tilleggsrapport: Oppsummering av Energimyndighetens og NVEs gjennomgang av elsertifikatordningen
- Nr. 16 Flomberegning for Nesttunvassdraget (056.3Z). Thomas Væringstad
- Nr. 17 Årsrapport for tilsyn
- Nr. 18 Verktøyprosjektet - hydrologi 2010-2013. En oppsummering av aktiviteter og resultater. Erik Holmqvist (red.)
- Nr. 19 Flom og jordskred i Nordland og Trøndelag desember 2013. Elin Langsholt, Erik Holmqvist, Delia Welle Kejo
- Nr. 20 Vindkraft i produksjon i 2013
- Nr. 21 FoU-prosjekt 81072 Pilotstudie: Snøskredfarekartlegging med ATES (Avalanche Terrain Exposure Scale) Klassifisering av snøskredterreng for trygg ferdsel
- Nr. 22 Naturfareprosjektet: Delprosjekt 3.1. Hvordan beregne ekstremverdier for gitte gjentaksintervaller? Manual for å beregne returverdier av nedbør for ulike gjentaksintervaller (for ikke-statistikker)
- Nr. 23 Flomsonekart Delprosjekt Tuv. Kjartan Orvedal, Julio Pereira
- Nr. 24 Summary of the review of the electricity certificates system by the Swedish Energy Agency and the Norwegian Water Resources and Energy Directorate (NVE)
- Nr. 25 Landsomfattende mark- og grunnvannsnett. Drift og formidling 2011. Jonatan Haga Per Alve Glad
- Nr. 26 Naturfareprosjektet: Delprosjekt 1 Naturskadestrategi. Sammenligning av risikoakseptkriterier for skred og flom. Utredning for Naturfareprogrammet (NIFS)
- Nr. 27 Naturfareprosjektet Dp. 6 Kvikkleire. Skredfarekartlegging i strandsonen
- Nr. 28 Naturfareprosjektet Dp. 5 Flom og vann på avveie. "Kvistdammer" i Slovakia. Små terskler laget av stedegent materiale, erfaringer fra studietur for mulig bruk i Norge
- Nr. 29 Reestablishing vegetation on interventions along rivers. A compilation of methods and experiences from the Tana River valley
- Nr. 30 Naturfareprosjektet Dp. 5 Flom og vann på avveie. Karakterisering av flomregimer
- Nr. 31 Småkraftverk: Tetthet og reproduksjon av ørret på utbygde strekninger med krav om minstevannføring Svein Jakob Saltveit og Henning Pavels
- Nr. 32 Kanalforvaltningen rundt 1814 – del av en fungerende statsadministrasjon for det norske selvstendighetsprosjektet. Grunnlovsjubileet 2014
- Nr. 33 Museumsordningen 10 år

- Nr. 34 Naturfareprosjektet Dp. 6 Kvikkleire. Skredfarekartlegging i strandsonen -videreføring
- Nr. 35 Naturfareprosjektet Dp. 5 Flom og vann på avveie. Karakterisering av flomregimer
Delprosjekt. 5.1.5. Revisjon av rapport 13-2014
- Nr. 36 Kvartalsrapport for kraftmarknaden 1. kvartal 2014. Gudmund Bartnes (red.)
- Nr. 37 Preliminary regionalization and susceptibility analysis for landslide early warning purposes in Norway
- Nr. 38 Driften av kraftsystemet 2013
- Nr. 39 Naturfareprosjektet Dp. 6 Kvikkleire. Effekt av progressivbruddutvikling for utbygging i områder med kvikkleire: Sensitivitetsanalyse basert på data fra grunnundersøkelser på vegstrekningen Sund-Bradden i Rissa
- Nr. 40 Naturfareprosjektet DP. 6 Kvikkleire. Effekt av progressiv bruddutvikling for utbygging i områder med kvikkleire: Sensitivitetsanalyse-1
- Nr. 41 Bioenergi i Norge
- Nr. 42 Naturfareprosjektet Dp. 5 Flom og vann på avveie. Dimensjonerende korttidsnedbør for Møre og Romsdal, Trøndelag og Nord-Norge. Delprosjekt. 5.1.3
- Nr. 43 Terskelstudier for utløsning av jordskred i Norge. Oppsummering av hydrometeorologiske terskelstudier ved NVE i perioden 2009 til 2013. Søren Boje, Hervé Colleuille og Graziella Devoli
- Nr. 44 Regional varsling av jordskredfare: Analyse av historiske jordskred, flomskred og sørpeskred i Gudbrandsdalen og Ottadalen. Nils Arne K. Walberg, Graziella Devoli
- Nr. 45 Flomsonekart. Delprosjekt Hemsedal, Martin Jespersen, Rengifo Ortega
- Nr. 46 Naturfareprosjektet Dp. 6 Kvikkleire. Mulighetsstudie om utvikling av en nasjonal blokkprøvedatabase



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Norges vassdrags- og energidirektorat

Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstuen
0301 Oslo

Telefon: 09575
Internett: www.nve.no

