

# INVESTERINGSFORSLAG

**Forslagets titel:** Udvikling af model for "Fleksibelt Elforbrug" og bedre udnyttelse af vedvarende og billig energi i Københavns Kommune

**Kort resumé:** Samarbejde med IBM og aktørerne på elmarkedet om udvikling af en model, der kan anvende Københavns ejendommers tekniske anlæg til at sælge den andel af kommunens elforbrug, der har mulighed for fleksibilitet

**Der søges om midler fra:** Innovationspuljen

**Fremstillende forvaltning:** Økonomiforvaltningen

**Berørte forvaltninger:**

<input checked="" type="checkbox"/>	Økonomiforvaltningen	<input type="checkbox"/>	Socialforvaltningen
<input type="checkbox"/>	Kultur- og Fritidsforvaltningen	<input type="checkbox"/>	Teknik- og Miljøforvaltningen
<input type="checkbox"/>	Børne- og Ungdomsforvaltningen	<input type="checkbox"/>	Beskæftigelses- og Integrationsforvaltningen
<input type="checkbox"/>	Sundheds- og Omsorgsforvaltningen		

**Angiv p/l:**

## 1.1 FORSLAGETS SAMLEDE ØKONOMISKE KONSEKVENSER

1.000 kr. 2020 p/l	Styringso mråde	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Implementeringsomkostninger</b>							
Medfinansiering af projekt	Service	900					
Projektdeltagelse	Service	300					
<b>Samlede implementeringsomkostninger</b>		<b>1.200</b>					
<b>Samlet økonomisk påvirkning</b>		<b>1.200</b>					
Tilbagebetalingstid baseret på serviceeffektivisering							

Note til alle tabeller: Alle besparelser er angivet med negativt (-) fortegn.

## 1.2 BAGGRUND OG FORMÅL

I 2030 forventes 50 % af energien at være produceret fra vind og sol. Behovet for fleksibilitet vil derfor være stigende i fremtiden. Energinet, hvis opgave det bl.a. er at sikre balancen i el-systemet, har som en konsekvens heraf brug for større fleksibilitet i forbruget og produktionen af strøm. Flexibilitetsydelse er, at forbrugeren øjeblikkeligt kan afbryde en defineret mængde energi (varme/el) i definerede perioder, dertil have de tekniske løsninger og processer installeret, der gør dette muligt.

Baggrunden for markedets interesse i "Fleksibelt elforbrug" er, at det er økonomisk fordelagtigt at tilpasse forbruget ift. den ustabile produktion af vedvarende energi, da der derved kan opnås besparelser ift. elproduktionen og opbygningen af infrastrukturen i den samlede elforsyningskæde. Der er derfor behov for at udnytte el-forbrugernes ledige kapacitet til at gøre det danske energisystem dynamisk ift. produktionen og balancere forbruget. Traditionelt er det elproducenterne, der leverede fleksibiliteten. I takt med den grønne omstilling vil kraftværkerne ikke kunne levere den nødvendige fleksibilitet.

Københavns Kommune har gennem de seneste år påbegyndt renoveringen af styringsautomatikken på Københavns ejendommers tekniske installationer. Renoveringen forventes at være fuldt implementeret i 2020. Dette vil muliggøre at Københavns Ejendomme og Indkøb centralt kan tænde og slukke for elektriske forbrugende komponenter som varmepumper, køle- og ventilationssystemer, el vandvarmere og opladning af egne elbiler.

Et naturligt næste skridt for at optimere driften i Københavns Kommunes ejendomme vil være at undersøge anvendelsen af styringsautomatikken til at understøtte fleksibel energianvendelse og gøre dette til en integreret del af den daglige drift af komfortsystemer uden at gå på kompromis med bygningens indeklimate og brugertilfredshed.

I 2030 forventes 50 % af energien at være produceret fra vind og sol. Formålet med projektet er at undersøge mulighederne for, at Københavns Kommune kan skubbe noget elektricitetsforbrug til perioder på døgnet, hvor der er overskud af elektricitet fra f.eks. vindmøller, hvilket medfører, at elektriciteten er billigere og CO<sub>2</sub> udledningen mindre.

Projektet vil i samarbejde med aktørerne på elmarkedet og IBM som systemudviklinger:

1. undersøge om KEID, ved hjælp af Energi Danmark, kan afbryde elektriske anlæg og skubbe forbruget ift. hvornår elektriciteten er dyr, og hvornår der er overskud af elektricitet, der er produceret fra vedvarende energikilder til lavere priser.
2. undersøge om der findes et økonomisk og CO<sub>2</sub>-mæssigt potentiale for Københavns Kommune ved at udbyde fleksibilitetsydelse på elnettet leveret af KEID.
3. udforme en økonomisk model for salg af kommunens fleksibilitetsydelse mellem Københavns Kommune og udbyderne på elmarkedet.

Projektet har derfor til formål at levere en prototype på en systemløsning, der kan:

1. bidrage til at skabe fleksibilitet og mere stabilt elforbrug i el-systemet ift. overskud af vedvarende energi.
2. give mulighed for at afbryde større el-forbrugende aktiver i kortere perioder, som Københavns Kommune aktivt kan udbyde som forbrugsfleksibilitet i elmarkedet og til netselskaber.
3. reducere Københavns Kommunes samlede energiudgifter og udledning af CO<sub>2</sub> ved at tilpasse tidspunktet for noget elektricitetsforbrug til de perioder, hvor der er overkapacitet af billig elektricitet i elnettet, produceret af vindmøller, fordi det blæser.

På baggrund heraf er forventningen, at projektet vil resultere i, at KEID kan udarbejde et tværgående effektiviseringsforslag til 2021 vedrørende en besparelse hos forvaltningerne på elforbruget.

### 1.3 FORSLAGETS INDHOLD

IBM er udvikler af løsninger på elmarkedet, og har kontaktet KEID omkring deltagelse i projektet i samarbejde med Energi Danmark, Energinet, Radius, Intelligent Energi og Energistyrelsen. KEID er opmærksom på at udarbejde en OPI-aftale, der skal regulere samarbejdet, således at data som Københavns Kommune frembringer i dette projekt, kun må benyttes til formålet med beskrevet i kontrakten. Derudover vil Københavns Kommune i fremtiden fortsat have ejerskab over frembragt data, og vil derfor ikke miste ejerskab hertil.

Deltagerne i projektet er KEID, Energistyrelsen, Energi Danmark, Energinet, Radius, Intelligent Energi og IBM. Projektet vil løbe i 2019.

Projektet vil omhandle:

- Hvorvidt der er et potentiale i Københavns Kommune for at udbyde fleksibilitetsydelse, som efterspørges af de aktører, der har ansvaret for, at energisystemet fungerer, og er i balance, nemlig elnetselskaber, balanceansvarlige og Energinet. Flexibilitetsydelser vil samtidig kunne bidrage til kommunens klimastrategi, i form af yderligere energibesparelser og reduktion af CO<sub>2</sub> udledning.
- Hvorvidt man i KEID, ved hjælp af Energi Danmark (KiWi Power), kan styre og afbryde elektriske anlæg i kommunen inden for elmarkedets regler og "Puljemodeller for elhandel", som Københavns Kommune, Energinet, Dansk Energi og Intelligent Energi kan anvende til at styrke viden om de fleksibilitetsprodukter, som markedsmodeller for handel med fleksibelt energiforbrug kan drage fordel af. En viden som Intelligent Energi kan udbrede overfor de kommuner m.fl., som kan drage fordel af at implementere samme løsninger.
- Test af den "Handelsplatform", som vil blive demonstreret i projektet til at understøtte handel med fleksibilitetsydelser, vil kunne skabe et reelt og større incitament for at tilbyde fleksibilitet på markedsvilkår for markedsaktørerne i projektet.
- Om innovationen og handelsplatformteknologien vil kunne blive det fyrtårn, som skal vise vejen for andre danske byer, og ikke mindst andre byer i C40 regi.
- At potentialer, begrænsninger og risici ift. forbrugerbeskyttelse i forhold til data og styring, regulering afdækkes og kommunikeres.

Roller og ansvar i projektet er:

Organisation	Rolle i projektet	Leveranceansvar i projektet
<b>IBM</b>	Projektleder og udvikler af a) en value case som beskriver det socioøkonomiske potentiale i fleksibilitetsmarkedet, samt b) produktejer og udvikler af en handelsplatform som skal kunne facilitere et sikkert og tillidsfuldt fleksibilitetsmarked	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Design Thinking tilgang og workshops</li> <li>- Value case for Københavns Kommune &amp; Indkøb, samt opgøre de Socioøkonomiske gevinster</li> <li>- Udvikling af en handelsplatform</li> </ul>
<b>KEID</b>	Udbyder af fleksibilitetsydelser (forbruger), og produktejer for udbud af fleksibilitetsydelser	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deltagelse i Design Thinking workshops for at afdække behov, potentialer, løsningsbeskrivelser</li> <li>- Oversigt over anlæg som kan tilbydes til fleksibilitetsmarkedet</li> <li>- Udvælgelse af 2-3 repræsentative anlæg til fleksibilitetsydelser</li> <li>- Indsigt i politikker for de udvalgte anlæg</li> <li>- Adgang til styringsenheder Tridium/ Jace 8000</li> </ul>
<b>Energi Danmark</b>	Pulje og balanceansvarlig (Integreret model ind til andet er muligt) og produktejer for integration af egen pulje løsning (KiWi Power)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deltagelse i Design Thinking workshops for at afdække behov, potentialer, løsningsbeskrivelser</li> <li>- Hjælp til at estimere det samlede potentiale for fleksibilitetsydelser hos Københavns Kommune</li> <li>- Styring af 2-3 repræsentative anlæg hos</li> </ul>

		KEID og integration til handelsplatform
<b>Energinet</b>	Systemansvarlig og produktejer for egen puljeløsning og handelsplatform for fleksibilitetsydelser	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deltagelse i Design Thinking workshops for at afdække behov og potentialer samt designe og udvikle løsningsbeskrivelser.</li> <li>- Sikring af at handelsplatform for fleksibilitetsydelser er kompatibel med markedsforskrifter og systemydelsers produkt-design og – vilkår</li> </ul>
<b>Radius</b>	Netvirksomhed i København, og produktejer af integrationen af egen Interessent løsning til handelsplatform for fleksibilitet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deltagelse i Design Thinking workshops for at afdække behov og potentialer samt designe og udvikle løsningsbeskrivelser.</li> <li>- Hjælp til estimat af potentialet for fleksibilitetsydelser i relation til egen netvirksomhed i Københavns Kommune</li> <li>- Kvalitetssikring af at handelsplatformen for fleksibilitetsydelsers kan matches med det lokale elnets flaskehalse og eksemplificere økonomiske fordele og muligheder for honorering.</li> </ul>
<b>Energi-styrelsen</b>	Energistyrelsen regulerer det danske elmarked med bl.a. det formål at sikre konkurrencen i elmarkedet, sikre et højt niveau af forbrugerbeskyttelse, øge brugen af vedvarende energi og sørge for, at der er el i stikkontakten til enhver tid (kvaliteten i strømforsyningen). Energistyrelsen skal i lyset af energitudspillet i øvrigt igangsætte diverse arbejder, der kan anvende erfaringer fra denne case.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deltagelse i Design Thinking workshops for at afdække behov og potentialer samt designe og udvikle løsningsbeskrivelser.</li> </ul>
<b>Intelligent Energi</b>	Intelligent Energi er et branchefællesskab for aktører med interesse i en effektiv og konkret udrulning af et intelligent energisystem. Intelligent Energi leverer interessevaretagelse samt vidensopbygning og netværksmuligheder til sine medlemmer.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deltagelse i Design Thinking workshops for at afdække behov og potentialer samt designe og udvikle løsningsbeskrivelser.</li> <li>- Kvalitetssikring af at handelsplatform for fleksibilitetsydelser understøtter udvikling af det danske marked for aktører, der tilbyder fleksibilitet</li> <li>- Registrering af udfordringen i reguleringen ift. udvikling af fleksibilitetsydelser.</li> <li>- Formidling af resultater ift. kommuner og stat</li> </ul>

#### 1.4 ØKONOMI

Projektet er et Offentlig-Privat-Partnership (OPI) med deltagelse af en række aktører. Der ansøges om 1,2 mio. kr. i innovationspuljen til KEIDs deltagelse i projektet. Energistyrelsen bidrager med 1 mio. kr., og IBM Danmark forpligter sig til at bidrage med yderligere 1 million kr. samt projektledelse. Midlerne skal anvendes på følgende:

- Afdækning af muligheder og barrierer for fleksibelt elforbrug.
- Afdækning af juridiske aspekter ift. at Københavns Ejendomme og Indkøb er en kommunal aktør.
- Udvikling af platform som løsning til at udbyde og handle fleksibilitet og opstilling af økonomiskmodel.
- Kvalitetssikre løsningsforslag, sikkerhed og dataintegritet.
- Udvikling og test af prototype.
- Opstil effektiviseringsforslag for implementering i Københavns Kommune.

Det er en forudsætning for projektets gennemførelse, at de øvrige samarbejdspartnere bidrager til finansieringen, ellers vil pengene tilgå kassen.

Der ansøges yderligere om 300 t.kr. til finansiering af projektdeltagelsen i KEID.

**Tabel 2. Serviceinvesteringer i forslaget**

	1.000 kr. 2020 p/ l						Innovationspulje (sæt X)
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
Medfinansiering af udvikling af blockchain model	900						X
Projektdeltagelse i KEID	300						X
<b>Investeringer totalt, service</b>	<b>1.200</b>						<b>X</b>

#### 1.4.1 Forventningerne til potentialet ved udvikling af en model til fleksibelt elforbrug

Potentialet ved at Københavns ejendomme udbyder fleksibelt elforbrug findes ved:

1. et fald i det samlede elforbrug ved at flere anlæg slukkes i kortere eller længere perioder,
2. salg af CO2 kvoter ved lavere elforbrug,
3. en "præmie" for at stille kapacitet til rådighed til elnettets balanceansvarlige aktører i form af lavere elpris.

Det forventede potentiale ved et fald i det samlede elforbrug vurderes af IBM til at være 7 mio. kr. ved fuld implementering i Københavns Kommune.

En analyse foretaget af EA Energianalyse "Energibesparelser og fleksibelt elforbrug" i 2014 har kortlagt kommunernes potentiale for fleksibelt elforbrug i hovedstadsområdet. Analysen vurderer, at 21 pct. af kommunernes samlede energiforbrug har et potentiale for at være fleksibelt.

Københavns ejendomme har i 2018 anvendt samlet 14,6 GWh. Antages det, at kun 10 pct. kan anvendes fleksibelt en time om dagen, og at en MWh har en værdi på 250 kr., har fleksibiliteten en samlet værdi på 3,7 mio. kr. årligt. På den baggrund vurderes IBMs estimat ved en fuldt implementeret løsning at være realistisk.

Er elektriciteten produceret fra vind frem for traditionelle kraftværker, er CO2 besparelsen ca. 0,8 ton pr. MWh. En kvote på et ton CO2 har en værdi på ca. 120 kr. Ved anvendelse af ovenstående antagelse om, at kun 10 pct. af kommunens ejendommers elektricitetsforbrug i én time kan skubbes til tidspunkter, hvor elektriciteten er CO2 neutral, spares der 1184 ton CO2 årligt. Ved salg på kvotemarkedet har dette en værdi på 1,4 mio. kr.

Det er en del af projektets formål at kvantificere "præmien" for salg af kapacitet og kan for nuværende ikke værdisættes. Præmien vil være en lavere pris på kommunens elregning. Denne pris reguleres bagudrettet hver måned på baggrund af den kapacitet der blev stillet til rådighed.

### 1.4.2 Forventninger til udviklings- og driftsomkostninger

Projektet har til formål at udvikle en model til at styre og handle med fleksibilitet. Udviklings- og driftsomkostningerne er derfor ikke kendt på nuværende tidspunkt.

Den største udfordring i forhold til etablering af den nødvendige styringsautomatik på kommunens tekniske anlæg er ikke en del af dette projekt. Da dette projekt er igangværende og forventes afsluttet i 2020. Forventningerne til udgifterne forbundet med den beskrevne model forventes derfor ikke at overskygge potentialerne.

### 1.5 EFFEKTIVISERING PÅ ADMINISTRATION

Forslaget har ingen effekt på udgifterne til administration.

### 1.6 FORDELING PÅ UDVALG

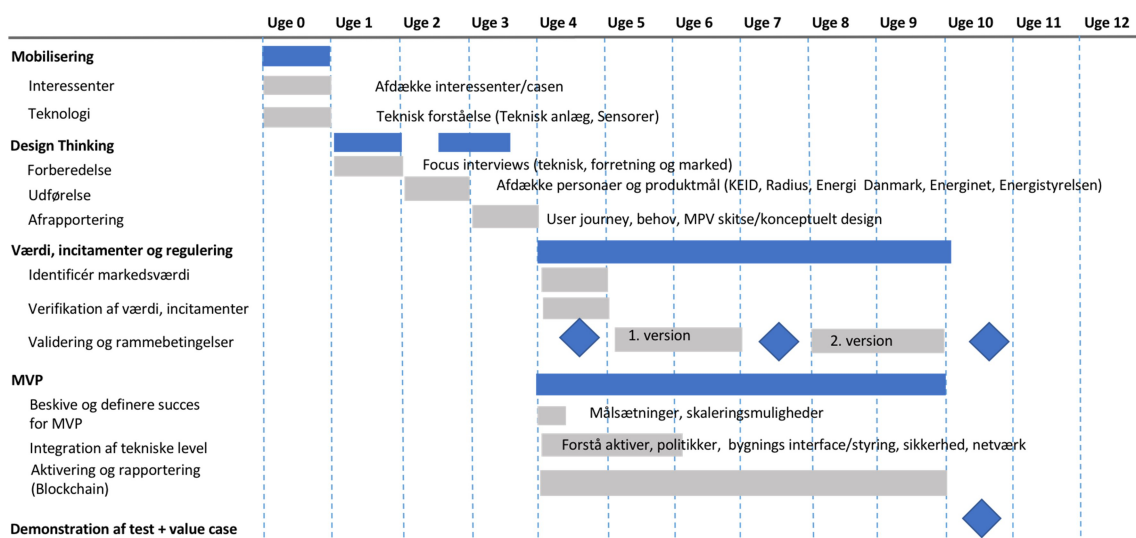
Forslaget vedrører kun ØU.

### 1.7 IMPLEMENTERING AF FORSLAGET

Projektet kan igangsættes ved godkendelse af business casen og forventes færdiggjort indenfor 10-12 uger.

Ansvar og roller i forbindelse med projektet er beskrevet ovenfor i afsnit 1.3

Nedenfor vises den forventede projektplan:



### 1.8 INDDRAGELSE AF SAM ARBEJDSPARTNERE

Projektet er et samarbejde mellem KEID, IBM, Energi Danmark, Energinet, Radius, Intelligent Energi og Energistyrelsen. Ansvar og roller i forbindelse med projektet er beskrevet ovenfor i afsnit 1.3

Projektet er foranlediget af IBM, som også varetager hvervet som projektleder. IBM er ejer af prototypen af en handelsplatform.

### 1.9 FORSLAGETS EFFEKT

Projektets sigte er at skabe baggrunden for udarbejdelsen af en tværgående business case vedrørende en besparelse hos forvaltningerne på elforbruget. Forslaget har derfor ingen effekt for forvaltningerne og brugere af Københavns ejendomme.

### 1.10 OPFØLGNING

	Hvordan måles succeskriteriet?	Hvem er ansvarlig for opfølgning?	Hvornår gennemføres opfølgningen?
Udarbejdelse af business case og handlingsplan for igangsættelse af projekt om implementering af model for fleksibilitetsydelse	Chef for Teknik rapporterer til KEIDs direktion om mulighederne for at udarbejde en tværgående businesscase vedr. fleksibilitetsydelse til 2021.	Chef for Teknik i KEID	Inden udgangen af 2019

### 1.11 RISIKOVURDERING

Der er en væsentlig grad af risiko forbundet med undersøgelsen af anvendelse af ny teknologi. Risikoen vurderes i dette projekt særligt at være, at prototypen kan vise sig at være for kompleks til at kunne implementeres i Københavns Kommune i umiddelbar forlængelse heraf. Risikoen minimeres ved, at projektet i første omgang udvikler en prototype, der skal tydeliggøre om det er muligt at anvende løsningen på Københavns ejendomme.

Der er forud for projektet foretaget et arbejde med at afstemme roller og ansvar i projektet, og alle involverede har forud for igangsættelsen udvist stor interesse for at undersøge potentialet ved en model for salg af fleksibilitetsydelse. Det er et hovedfokus i projektet at afdække og konkretisere alle interessenters behov, således at alle markedsbehov og løsningspotentialer indgår og prioriteres i arbejdet med løsningsdesignet.

Derudover vurderes det, at opgørelsen af hvor stor en andel af Københavns ejendommers elforbrug, der kan skubbes, er behæftet med stor usikkerhed. Markedsanalyser vurderer, at op til 21 pct. af forbruget har mulighed for at være fleksibelt. En business case forventes selv med en meget lavere andel af fleksibelt forbrug at give et positivt afkast.

For at imødekomme den økonomiske risiko i projektet, er der indgået en aftale mellem parterne, at projektet faseopdeles. Således, at der efter hver fase skal udarbejdes et dokument til proof of concept, før næste fase igangsættes. Der udarbejdes en kontrakt mellem partnerne, der tydeliggør, at betalingen opdeles i faser, og at midlerne først udbetales, når der er afleveret et proof of concept.

Kan projektet ikke levere et proof of concept stoppes projektet, og midlerne tilgår kassen.

## 1.12 HVEM ER HØRT?

	Ja/ Nej	Dato for godkendelse
Center for Økonomi, Økonomiforvaltningen	Nej	Alle forslag skal godkendes i deres endelige form af Center for Økonomi i Økonomiforvaltningen inden udvalgsgodkendelse.

	Ja/ Nej/ Ikke relevant	Hvis ja, skriv kort konklusionen. Skal være afsluttet inden udvalgsgodkendelse.
Ejendomsfaglig vurdering	Ikke relevant	Alle investeringsforslag, der indeholder midler vedr. ændrede m2-behov, herunder: - nye m2 – nyt lejemål, nybyggeri og tilbygning - samlokalisering - til- og fraflytning af lejemål - ændring af eksisterende lejemål – renovering skal have en ejendomsfaglig vurdering inden Center for Økonomi kan lave en endelig godkendelse af investeringsforslaget.  Sendes til: OKFDL Budgetkoordinering
IT-kredsen	Ikke relevant	Digitaliseringsprojekter skal i høring i IT-kredsen.
Koncern-IT	Ikke relevant	Alle nyanskaffelser af it-systemer skal vurderes af Koncern IT inden IT-anskaffelsen, men ikke inden CFØ's godkendelse
HR-kredsen	Ikke relevant	Alle investerings- og effektiviseringsforslag, som indeholder effektiviseringer på arbejdsgiverområdet, skal have været i høring i HR-kredsen inden Center for Økonomi kan lave en endelig godkendelse af investeringsforslaget.  Dette gælder <u>både</u> de tværgående forslag og de forvaltningsspecifikke.
Velfærdsanalytisk vurdering	Ikke relevant	Forslag med effektiviseringer på overførsler mv. skal vurderes i forhold til, om forslaget er 1) evidensbaseret, 2) om det er godtgjort, at forslaget vil resultere i varige gevinster for Københavns Kommune, 3) vurdere, om lignende indsatser, herunder i andre forvaltninger, er tænkt tilstrækkeligt ind i investeringsforslaget, og 4) tage stilling til, om forvaltningens forslag til opfølgning på investeringsforslaget er tilstrækkeligt i forhold til at sandsynliggøre, at effekterne realiseres eller om der er behov for en separat evaluering.  <i>Afsnittet udfyldes af Den Tværgående Analyseenhed</i>



### 1.13 TEKNISK BILAG

**Table 3. Fordeling af serviceinvesteringer mellem udvalg**

Udvalg	1.000 kr. 2020 p/ l					
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Økonomiudvalget						
Koncernservice						
Koncern IT						
Københavns Ejendomme	1.200					
Byggeri København						
Kultur- og Fritidsudvalget						
Børne- og Ungdomsudvalget						
Sundheds- og Omsorgsudvalget						
Socialudvalget						
Teknik- og Miljøudvalget						
Beskæftigelses- og Integrationsudvalget						
<b>Total</b>	<b>1.200</b>					